FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1960

THÈSE

N° 318

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

DIPLOME D'ÉTAT

PAR

Paule STOFFT née MENAGER

née le 27 Février 1930 à TOURS (I & L)

Présentée et soutenue publiquement le :

MATURATION VISUELLE

ET STIMULATION LUMINEUSE INTERMITTENTE

Sous contrôle électro - encéphalographique

Au cours de la première année.

Président : Mr RENARD, Professeur.

ÉDITIONS A. G. E. M. P. — 8, RUE DANTE - PARIS-Ve

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1960

THÈSE

N°

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

DIPLOME D'ÉTAT

PAR

Paule STOFFT née MENAGER

née le 27 Février 1930 à TOURS (I & L)

Présentée et soutenue publiquement le :

MATURATION VISUELLE ET STIMULATION LUMINEUSE INTERMITTENTE

Sous contrôle électro - encéphalographique

Au cours de la première année.

Président : Mr RENARD, Professeur.

ÉDITIONS A. G. E. M. P. — 8, RUE DANTE - PARIS-Ve

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41549219_0020

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

PROFESSEURS

18-1-60

18-1-60

PROFESSEURS HONORAIRES :

MM. Aubin (A.), Bénard (H.), Brocq (P.), Bulliard (H.), Cadenat (F.), Chabrol (E.), Champy (C.), Chevallier (P.), Debré (R.), Donzelot (E.), Gastinel (P.), Guillain (G.), Halphen (E.), Harvier (P.), Hazard (R.), Heuyer (G.), Lantuejoul (P.), Laroche (G.), Laubry (C.), Lévy-Solal (E.), Lian (C.), Loeper (M.), Marion (G.), Mathieu (P.), Mocquot (P.), Mondor (H.), Monod (R.), Moreau (R.), Olivier (E.), Pasteur Vallery-Radot, Petit-Dutaillis, Richet (C.), Strohl (A.), Tanon (L.).

DOYEN . . . . . **Léon BINET.**
Membre de l'Institut

ASSESSEUR . . . . . **Jean VERNE.**

I. — PROFESSEURS

	MM.
Anatomie	CORDIER (G.)
» (Profr à titre personnel)	DELMAS (A.)
Anatomie pathologique	DELARUE (J.)
Anesthésiologie	BAUMANN (J.)
Bactériologie	FASQUELLE (R.)
Biochimie médicale	JAYLE (M. F.)
» » (Profr à titre personnel)	SCHAPIRA (G.)
Biologie appliquée à l'Education physique et aux Sports	CHAILLEY-BERT (P.)
Biologie médicale	FAUVERT (R.)
» » (Profr à titre personnel)	BOURLIÈRE (F.)
Cancérologie médicale et sociale	BERNARD (J.)
Clinique carcinologique chirurgicale (Inst. G. Roussy)	REDON (H.)
Clinique cardiologique (Broussais)	MOUQUIN (M.)
Cliniques chirurgicales — Beaujon	SICARD (A.)
Cliniques chirurgicales — Cochin	QUÉNU (J.)
Cliniques chirurgicales — Hôtel-Dieu	PATEL (J.)
Cliniques chirurgicales — Saint-Antoine	GOSSET (J.)
Cliniques chirurgicales — Salpêtrière	MOULONGUET (P.)
Clinique de chirurgie infantile et orthopédique (Enfants-Malades)	FÈVRE (M.)
Clinique chirurgicale orthopédique et réparatrice (Cochin)	MERLE D'AUBIGNÉ (R.)
Clinique de chirurgie cardio-vasculaire (Broussais)	GAUDART-D'ALLAINES (F. de)
Clinique de chirurgie pleuro-pulmonaire (Laënnec)	MATHEY (J.)
Clinique endocrinologique (Pitié)	DECOURT (J.)
Clinique de génétique médicale (Enfants-Malades)	LAMY (M.)
Clinique gynécologique (Broca)	FUNCK-BRENTANO (P.)
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques (St-Louis)	DEGOS (R.)
Clinique des maladies des enfants (Enfants-Malades)	CATHALA (J.)
Clinique des maladies infectieuses (Claude-Bernard)	MOLLARET (P.)
Clinique des maladies mentales et de l'encéphale (Ste-Anne)	DELAY (J.)
Clinique des maladies métaboliques (Necker)	HAMBURGER (J.)
Clinique des maladies du sang (Broussais)	MARCHAL (G.)
Clinique des maladies du système nerveux (Salpêtrière)	ALAJOUANINE (T.)
Cliniques médicales — Boucicaut	LENÈGRE (J.)
Cliniques médicales — Broussais	SOULIÉ (P.)
Cliniques médicales — Cochin	JUSTIN-BESANÇON (L.)
Cliniques médicales — Hôtel-Dieu	BARIÉTY (M.)
Cliniques médicales — Pitié	DREYFUS (G.)
Cliniques médicales — St-Antoine	KOURILSKY (R.)
Clinique médicale d'hydrologie thérapeutique et climatologie (Bichat)	DEBRAY (C.)
Clinique médicale propédeutique (Broussais)	GENNES (L. de)
Clinique médico-sociale du diabète sucré et des maladies de la nutrition (Hotel-Dieu)	DEROT (M.)
Clinique de neuro-chirurgie (Pitié)	DAVID (M.)
Cliniques obstétricales — Baudelocque	LACOMME (M.)
Cliniques obstétricales — Foch (Suresnes)	MERGER (R.)
Clinique obstétricale et gynécologique (Port-Royal)	VARANGOT (J.)
Clinique ophtalmologique (Hôtel-Dieu)	RENARD (G.)
Clinique oto-rhino-laryngologique (Laribolsière)	AUBRY (M.)
Clinique de pédiatrie et de puériculture (St-Vincent-de-Paul)	LELONG (M.)
Clinique de pédiatrie Sociale (Enfants-Malades)	MARIE (J.)
Clinique de pneumo-phtisiologie (Laënnec)	BERNARD (E.)
Clinique psychiatrique infantile (Salpêtrière)	MICHAUX (L.)
Clinique de rhumatologie médicale et sociale (Cochin)	COSTE (F.)
Clinique stomatologique (Pitié)	DECHAUME (M.)
Clinique thérapeutique chirurgicale (Vaugirard)	SÉNÈQUE (J.)
Clinique thérapeutique médicale (St-Antoine)	LEMAIRE (A.)
Clinique urologique (Cochin)	FEY (B.)
Embryologie	GIROUD (A.)
Histoire de la médecine et de la chirurgie (Laribolsière)	SÈZE (S. de)
Histologie	VERNE (J.)

	MM.
Hygiène et clinique de la première enfance (Trousseau)	TURPIN (R.)
Hygiène et médecine préventive	JOANNON (P.)
— — (Profr à titre personnel)	DEPARIS (M.)
Médecine du Travail	DESOILLE (H.)
Médecine légale	PIÉDELIÈVRE (R.)
Parasitologie	GALLIARD (H.)
Pathologie chirurgicale	COUVELAIRE (R.)
Pathologie exotique	LAVIER (G.)
Pathologie expérimentale et comparée	MERKLEN (F.-P.)
Pathologie médicale	MILLIEZ (P.)
Pathologie et thérapeutique générales	GARCIN (R.)
Pharmacologie	CHEYMOL (J.)
» (Profr à titre personnel)	LÉVY (Mlle J.)
Physiologie	BINET (L.)
» (Profr à titre personnel)	BARGETON (D.)
Physique médicale	DOGNON (A.)
» » (Profr à titre personnel)	DJOURNO (A.)
Radiologie médicale	DESGREZ (H.)
Technique chirurgicale et Chirurgie expérimentale	LÉGER (L.)
Thérapeutique	BROUET (G.)

II. — PROFESSEURS SANS CHAIRE, PROFESSEURS AGRÉGÉS ET MAITRES DE CONFÉRENCES - AGRÉGÉS

	MM.
Anatomie	CABROL (C.) COUINAUD (C.) OLIVIER (G.)
Anatomie pathologique	GAUTHIER-VILLARS (Mlle P.) pr. s. ch. BUSSER (F.) GOUYGOU (Ch.) ORCEL (L.) PAILLAS (J.)
Anesthésiologie	VOURC'H (G.)
Bactériologie	NÉVOT (A.) pr. s. ch. BARBIER (P.) CHRISTOL (D.) TOURNIER (P.)
Biochimie médicale	DESGREZ (P.), pr. s. ch. POLONOSKI (J.), m. conf.
Biologie appliquée à l'Education Physique et aux Sports	PLAS (F.)
Carcinologie	DENOIX (P.) MATHE (G.)
Dermato-Syphiligraphie	DUPERRAT (B.)
Electro-Radiologie	LEDOUX-LEBARD (G.)
Embryologie	TUCHMANN-DUPLESSIS (H.), pr. s. ch.
Hématologie	BILSKI-PASQUIER (G.) DAUSSET (J.)
Histologie	COUJARD (R.) pr. s. ch. MAROIS (M.) RACADOT (J.)
Hydrologie	CORNET (A).
Hygiène	BOYER (J.), pr. s. ch. CORRE-HURST (Mme L.)
Maladies infectieuses	BASTIN (R.) DUPONT (V.)
Médecine légale	DEROBERT (L.), pr. s. ch. HADENGUE (A.) FOURNIER (E.) GUENIOT (M.)
Médecine du travail	ALBAHARY (C.)
Neurologie	LHERMITTE (F.)
Obstétrique	GRANJON (A.) HERVET (E.) LE LORIER (G.) MORIN (P.) MUSSET (R.) ROBEY (M.) THOYER-ROZAT (J.)
Ophtalmologie	BRÉGEAT (P.) SARAUX (H.)
Orthopédie	JUDET (R.) RAMADIER (J.)
Oto-rhino-Laryngologie	DEBAIN (J.)
Parasitologie	BRUMPT (L.C.), pr. s. ch. CHABAUD (A.)
Pathologie chirurgicale	BARCAT (J.) BINET (J.-P.) CAUCHOIX (J.) CHATELIN (C.-L.) DUBOST (Ch.) DUBOST (Cl.) FAUREL (J.) FLABEAU (F.) GERMAIN (A.) LAURENCE (G.) agr. pér. LORTAT-JACOB (J.-L.) LOYGUE (J.) MERCADIER PERROTIN (J.) ROBERT (H.) THOMERET (G.)
Pathologie exotique	SCHNEIDER (J.)
Pathologie expérimentale	CROSNIER (J.) HARTMANN (L.) LŒPER (J.) MAURICE (J.) RICHET (G.)
Pathologie médicale	AUSSANNAIRE (M BOUR (H.) BOUVIER (J.) BOUVRAIN (Y.) BRICAIRE (H.) BRISSAUD (H.) BROCARD (H.) BUGE (A.) CASTAIGNE (P.), m. conf. CATINAT (J.) CONTAMIN (F.) COURY (C.) FREZAL (J.) HOUSSET (E.) LAROCHE (Cl.) LESOBRE (R.) MACREZ (C.) NICK (J.) PEQUIGNOT (H.) m. conf. ROYER (P.) WOLFROMM (R.)

	MM.
Pédiatrie-Puériculture	JOSEPH (R.) MANDE (R.) KOZZICONACCI (P.) POLONOVSKI (C.) ROSSIER (A.)
Pharmacologie	BOISSIER (J.) LECHAT (P.)
Physiologie	PARROT (J.), pr. s. ch. DEJOURS (P.)
Physique médicale	GOUGEROT (L.), m. conf. pr. s. ch. KELLERSHOHN

	MM.
Pneumo phtisiologie	KREIS (B.)
Psychiatrie	PICHOT (P.)
Psychiatrie infantile	DUCHÉ (D.)
Rhumatologie	DELBARRE (F.)
Stomatologie	CERNÉA (P.) CHAPUT (Mme A.), m.c. agr GRELLET (M.)
Thérapeutique	CHASSAGNE (P.) LAMOTTE (M.)
Urologie	QUENU (L.)

III. — PROFESSEURS SANS CHAIRE ET AGRÉGÉS CHARGÉS DE COURS DE CLINIQUE ANNEXE

à titre permanent.

	MM.
Anatomie	DEBEYRE
Clinique chirurgicale	ABOULKER (P.) AMFLINE (A.), pr. s. ch. HUGUIER (J.) OLIVIER (C.) PADOVANI (P.) POILLEUX (F.) ROUX (M.) VERNE (J.-M.)
Clinique médicale	BOUDIN (G.) CONTE (M.) DOMART (A.) PERRAULT (M.) RAMBERT (P.) THIEFFRY (S.) TURIAF (J.)

	MM.
Clinique obstétricale	GRASSET (J.) LEPAGE (F.) MAYER (M.) RAVINA (J.)
Clinique ophtalmologique	DESVIGNES (P.) OFFRET (G.)
Clinique oto-rhino-laryngologique	MADURO (R.)
Clinique pédiatrique et puériculture	LAPLANE (R.)
Clinique psychiatrique	BARUK (H.)
Clinique urologique	KUSS (R.)
Médecine légale	GAULTIER

IV. — PROFESSEURS DÉTACHÉS DANS LES UNIVERSITÉS ÉTRANGÈRES

Bactériologie	HAUDUROY (P.) Pr. s. ch
Biochimie médicale	ETTORI (J.) Pr. à t. pers.
Pathologie chirurgicale	RUDLER (J.) Pr. s. ch.

Secrétaire général de la Faculté	M. LENA (J.)
Secrétaires	Mme BEURLAND (H.), Mlle CHAINTREUIL (G.), Mlle HURÉ (A.)
Conservateur en Chef	M. le Docteur HAHN (A.)
Conservateurs	Mlles DUMAITRE (P.), GOICHON (A-M.)
Bibliothécaires	Mmes CONTET (J.), FORGET (F.), Mlles LAURENT (H.,), LE NOIR (G.), QUIÉVREUX (E.)

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considerées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A Monsieur le Professeur RENARD

Professeur de Clinique Ophtalmologique

à la Faculté de Médecine de Paris.

Officier de la Légion d'Honneur.

qui nous a fait le grand honneur d'accepter la présidence de notre thèse.

Qu'il veuille bien trouver ici l'expression de notre respectueuse gratitude.

A Monsieur le Docteur Pierre Victor MORAX

Ophtalmologiste de l'Hopital Saint-Antoine

qui a bien voulu nous inspirer le sujet de cette thèse .

Nous craignons de trahir son intention en développant ici un sujet qui n'aurait dû représenter qu'un chapitre du travail qu'il nous avait proposé sur l'étude de la vision du Nourrisson .

Nous le remercions pour son indulgence et sa compréhension .

A Madame le Docteur S. BRAUN-VALLON

Ophtalmologiste du groupe hospitalier

Necker-Enfants Malades

A Monsieur le Docteur J. VOISIN

Ophtalmologiste de l'Hôpital Laënnec

A Madame le Docteur D. GODDE-JOLY

Ophtalmologiste de l'Hôpital National

des Quinze-Vingt

A Monsieur le Docteur H. MILLER

Ophtalmologiste de l'Hôpital de Montfermeil

Chevalier de la Légion d'Honneur

A Monsieur le Docteur A. BERCHE

En témoignage de notre gratitude pour l'enseignement qu'ils nous ont donné dans leurs services .

A Monsieur le Professeur Charles THOMAS
Professeur de Clinique Ophtalmologique
à la Faculté de Médecine de Nancy
Chevalier de la Légion d'Honneur.

Nous le remercions de nous avoir enseigné les premiers rudiments de l'Ophtalmologie et la nécessité d'un esprit critique avisé.

A Monsieur le Professeur Agrégé G. OFFRET

A Monsieur le Professeur Agrégé P. DESVIGNES

A Monsieur le Professeur Agrégé P. BREGEAT

A Monsieur le Professeur Agrégé H. SARAUX

qui nous ont fait profiter de leurs leçons.

En témoignage de notre profonde admiration.

A Monsieur le Professeur LELONG

Médecin de l'Hôpital Saint-Vincent de Paul

Officier de la Légion d'Honneur

qui nous permis d'examiner à la Clinique Médicale de l'Hôpital Saint-Vincent de Paul, l'ensemble des cas que nous avons analysés.

En respectueux hommage.

Au Docteur Antoine REMOND

Chef de Laboratoire à la Salpétrière

qui a bien voulu nous faire part de sa grande expérience et guider nos premiers contacts avec l'Electro-Encéphalographie

Qu'il trouve ici l'expression de toute notre gratitude.

Au Docteur Roland DELARUE

Chef de Laboratoire à l'Hôpital

Saint-Vincent de Paul.

qui a bien voulu nous accueillir au Service d'Electro-Encéphalographie de l'Hôpital Saint-Vincent de Paul et nous faciliter la réalisation technique de ce travail.

Nous le remercions des conseils précieux qu'il nous a donnés.

A Mademoiselle M. LACROIX

Technicienne d'Electro-Encéphalographie

En remerciement pour sa collaboration.

I N T R O D U C T I O N.

Par quels moyens peut-on apprécier le niveau de développement de la fonction visuelle chez le nourrisson ?

Souvent démunis lorsqu'il s'agit d'affirmer une cécité, ou d'établir un pronostic visuel chez un enfant âgé de moins d'un an, nous avons recherché, tant dans la littérature médicale et para-médicale que parmi d'autres spécialités plus orientées vers les problèmes de la petite enfance, ou utilisant des techniques complémentaires, quels éléments pourraient utilement étayer l'examen ophtalmologique et général couramment pratiqué, l'examen ophtalmologique étant tronqué de sa partie subjective, habituellement utilisée pour déterminer l'acuité visuelle. Est-il des moyens de suppléer à cette lacune ? Peut-on évaluer une A.V. et la comparer à des normes ?

Nous voudrions rappeler les moyens particuliers de tester la vision au cours des premiers mois, et rechercher si l'étude des phénomènes électriques provoqués par la stimulation lumineuse de la rétine aide à déterminer les stades évolutifs du développement de la vision au cours de la première année.

LIMITES DU SUJET ET PLAN D'ENSEMBLE

Dans une première partie, nous analyserons chez l'enfant de moins d'un an :

I.- LES MOYENS D'EVALUER LES POSSIBILITES VISUELLES

1°) Comportement général lors de la stimulation visuelle et en l'absence de possibilité visuelle.

Les tests habituels de stimulation sensorielle visuelle.

2°) La recherche de l'Acuité Visuelle, du champ visuel, du champ de fixation.

3°) La Réfraction.

II.- ETUDE SYSTEMATIQUE DE LA STIMULATION LUMINEUSE AU COURS D'ENREGISTREMENTS ELECTRO-ENCÉPHALOGRAPHIQUES

1°) Les Bases histophysiologiques de l'effet de la stimulation lumineuse.

2°) La Stimulation photique chez l'homme

a) Stimulation continue
b) Stimulation intermittente.

3°) Particularités de l'électro-encéphalogramme du nourrisson

4°) Stimulation photique et E E G du nourrisson en général

a) Méthode
b) Technique
c) Résultats
d) Discussion

III.- CONCLUSIONS

LES MOYENS D'EVALUER LES POSSIBILITES VISUELLES AVANT UN AN

A.- STIMULATION VISUELLE ET COMPORTEMENT GENERAL

La vision, au cours des premiers mois de la vie, est habituellement évaluée d'après le comportement général de l'enfant.

C'est ainsi que l'enfant qui sourit normalement à quatre mois en réponse au sourire de l'examinateur ne pose pas le problème d'une vision anormale.

Si le comportement général de l'enfant est profondément modifié, il s'agit alors de faire la part entre les différents éléments qui participent à la réponse normale. En effet, la plupart des tests mettant en jeu la fonction visuelle sont habituellement groupés sous la rubrique adaptivité ou comportement social. C'est assez souligner la difficulté d'isoler, au cours des premiers mois de la vie, une fonction propre à un organe particulier.

C'est pourquoi l'étude la physiologie visuelle fait appel à la notion de développement psycho-moteur pour lequel elle est à la fois cause et conséquence. Les travaux de GESELL, et plus récemment d'ESENTE se sont attachés à classer selon l'âge du sujet les différents réflexes habituels de posture générale, de posture oculaire, les réflexes sensitifs oculaires et sensoriels oculaires et le développement des coordinations entre l'oeil et la main ou entre les deux yeux.

La traduction récente en langue française de l'ouvrage d'ESENTE, illustré de magnifiques photos des comportements types chez le prématuré et le nourrisson normal nous dispense d'insister sur les moyens habituels de tester ces différents comportements.

Toutefois, il n'est pas question, pas plus chez GESELL que chez ESENTE, d'une mesure, même approximative, de l'acuité visuelle.

La question se pose d'abord de savoir s'il est logique d'isoler la fonction visuelle du comportement psycho-moteur général. En d'autres termes, lorsqu'on constate à la fois un défaut manifeste de la vision et un retard psycho-moteur plus ou moins marqué, le second est-il une conséquence inéluctable du premier ? Le diagnostic précoce du trouble visuel peut-il éviter un déficit général trop important ?

A cette question, la publication par GESELL de l'observation d'un enfant privé de vue, mais parfaitement normal par ailleurs, donne une réponse encourageante et justifie, en quelque sorte, l'isolement entre le fonctionnement visuel et son contexte général.

Cet enfant, présentait une atteinte strictement limitée aux organes de la vue au premier stade d'embryogénèse. Les vésicules optiques n'ont pas suivi la placode, ou ayant éclos, ont été effacées. En conséquence, l'enfant était né avec une anophtalmie bilatérale cliniquement complète ; le crâne et les proportions de la figure bien formés ; les orbites enfoncés et réduits ; les paupières petites mais innervées ; le tissu sous-jacent doux et souple ; les points lacrymaux et glandes capables de fonctionner. Le trou optique est fermé, le nerf optique manque. Un électro-encéphalogramme à 40 semaines n'était anormal à aucun point de vue.

Sans autre anomalie congénitale que l'anophtalmie, cet enfant s'est révélé définitivement normal. Son comportement ayant été cinématographié périodiquement jusqu'à l'âge de 4 ans, le déficit s'est limité au mécanisme de la vision : à 4 mois, comportement normal : souriait à la voie de sa soeur, tenait un hochet et le brandissait. Les réalisations motrices étaient normales pour cet âge : ne voyait pas l'anneau, mais amenait ses mains dans le plan médian, et commençait à mouvoir ses deux mains ensemble. En ce qui concerne ce comportement, pouvait saisir par un moyen tactile. Mis en présence d'une tasse, saisissait l'anse et levait la tasse au toucher. Saisissait un cube, en tenait un et en attrapait un autre. Tapait un cube sur la table et le passait d'une main à l'autre ; en résumé, la plus grande partie de la manipulation spontanée était impossible à différencier d'un enfant voyant.

Cette observation, unique par la durée des examens, et par les moyens mis en oeuvre pour conserver des documents objectifs (Yale Clinic of Child Development) prouve que la cécité altère mais ne désorganise pas un individu normal. Encore faut-il que le milieu où évolue l'enfant soit adapté aux conditions particulières de son organisme.

On connaît trop de sujets dont le déficit visuel méconnu a induit un comportement psychique particulier.

Les échelles de Développement général, qu'il s'agisse des tests anciens d'IZARD & SIMON, de Charlotte BUHLER, de Psyché CATTELE, ROGGERS, GERSTEIN, BAYLEY ou des échelles inspirées de GESELL, permettent déjà de mettre en évidence un déficit visuel important. Parmi ces différentes échelles, les Baby tests de BRUNET & LEZINE séduisent par leur application rapide, leur correction immédiate aboutissant au calcul d'un quotient de développement global, le matériel simple qu'ils nécessitent et la réduction au maximum de l'influence du testeur, grâce à une présentation du test bien ordonnée.

Parmi ces tests, qui ont l'avantage d'avoir été utilisés et étalonnés sur un très grand nombre d'enfants normaux, le comportement d'un nourrisson de quelques semaines vis-à-vis d'un objet que l'on déplace dans son champ visuel donne une approximation de ses possibilités visuelles.

Le test de l'anneau utilise un anneau de bois rouge vif de 13cm. de diamètre, attaché à une ficelle de 25 cm.

Dans les premiers mois, on réalise le test sur l'enfant couché.

On tire avec la main gauche l'extrêmité libre de la ficelle reliée à l'anneau, l'examinateur étant à gauche du nourrisson. (Partant à 10 ou 15 cm. au-dessus des pieds de l'enfant), on déplace l'anneau jusqu'à l'extrémité inférieure du sternum, et on le laisse osciller 5 secondes. S'il n'y a aucune réaction de la part de l'enfant, avancer l'anneau afin de croiser le regard à gauche ou à droite selon la position de la tête.

Puis, mettre l'anneau à environ 15 à 25 cm. des yeux, selon les possibilités de l'enfant, et, lorsque le nourrisson le suit du regard, le faire osciller de droite à gauche dans un arc de 180° environ.

Il faut prendre environ 10 secondes pour chaque oscillation.

On peut répéter la démonstration à différentes distances, selon la réponse de l'enfant.

Lorsque le nourrisson a plus de 12 semaines, il effectue normalement une approche préhensive de l'anneau, et l'on teste alors la coordination entre l'oeil et la main.

Pour le problème qui nous intéresse, l'étude du comportement vis-à-vis de l'anneau aboutit, au cours des premiers mois, aux réponses suivantes:

Il existe une différence notable entre les possibilités de suivre l'anneau chez les enfants à tête ronde (brachycéphales) et ceux à tête longue (dolichocéphales).

	Brachycéphales	Dolichocéphales
1 mois	118 °	68 °
1 mois 1/2	142 °	102 °
2 mois	123 °	80 °
3 mois	140 °	100 °
4 mois	152 °	154 °

Ces réponses ont été obtenues sur 50 enfants par âge.

Un peu plus tard, on peut pratiquer un autre test emprunté au protocole d'examen de GESELL. Il utilise une pastille blanche de 7 à 8 millimètres de diamètre (un comprimé d'aspirine, par exemple). L'enfant est assis en face de la table d'examen. L'observateur saisit une pastille de 7 mm. entre le pouce et l'index, l'avance dans un plan horizontal, et la place

dans une position médiane normale (cette position correspond à un point situé à 16,5 cm. sur une table touchant le buste de l'enfant). Si, après 10 secondes, l'enfant n'a pas réagi à la pastille, l'opérateur l'avance dans la position médiane rapprochée. Cette pastille blanche à une distance de 60 cm. correspond à une acuité visuelle d'environ 3/10.

Environ un enfant sur quatre d'un groupe normalisé d'enfants de 12 semaines (Yale Clinic) prête quelque sorte d'attention à la pastille. Cette attention est généralement retardée, momentanée et passive. Presque tous les enfants cependant prêtent attention à l'arrivée de la main de l'opérateur, le reste de leur attention allant au-dessus de la table ou aux alentours, ou à la propre main de l'enfant. Quelquefois, l'opérateur a recours à des épreuves répétées pour expliciter des signes objectifs de fixation oculaire sur la pastille.

A 16 semaines, la moitié des enfants regarde la pastille et quelques-uns font alors attention non seulement à l'apparition de la main de l'opérateur, mais aussi à sa disparition. Cette prise de possession visuelle de la main qui disparaît représente une augmentation du champ de la perception visuelle.

A 20 semaines, les trois-quarts des enfants perçoivent la pastille dans la position médiane normale (16,5cm.) et lui prêtent une attention précise qui peut aisément être confirmée en changeant la position de la pastille sur la table, et l'attention est immédiate chez 4 enfants sur 10.

A 24 semaines, 83 % des enfants exécutent une approche préhensive de la pastille.

Nous ne mentionnerons que pour mémoire le comportement normal de l'enfant vis-à-vis d'un miroir. Après René ZAZZO, Odette BRUNET et Irène LEZINE considèrent qu'après 2 mois, 7 sur 8 des enfants se regardent dans le miroir. De 2 à 4 mois, se regarde sans sourire mais sourit à autrui. Vers 4 mois, se sourit presqu'autant qu'à autrui. De 4 à 5 mois, apparition du sourire social spontané, donc au bébé dans la glace. De 9 à 12 mois, jeu au miroir et de 15 à 18 mois solidarité qui l'unit à son image.

Ces différents tests, s'ils permettent de juger du niveau psychomoteur général de l'enfant, et implicitement, du développement normal de la fonction visuelle restent très insuffisants dès qu'il s'agit d'un déséquilibre dont le défaut visuel peut être la cause.

Il a paru intéressant de chercher des épreuves plus objectives, faisant appel à des effecteurs aussi près que possible de la sphère visuelle.

B.- L'ACUITE VISUELLE :

L'appréciation du degré de vision peut s'évaluer par l'observation de réponses simples au niveau de l'appareil musculaire extrinsèque ou intrinsèque de l'oeil.

Outre la présence ou l'absence du réflexe photo-moteur, une estimation approchée peut être réalisée par les procédés habituels suivants :

Dès la naissance, existence normale de la réaction pupillaire directe ou indirecte .

- Test de Marcus GUNN
- Test de pseudo-anisocorie

} positifs en cas de lésion du nerf optique.

Le premier test consiste en une alternance d'illumination de l'oeil droit avec occlusion de l'oeil gauche et illumination de l'oeil gauche avec occlusion de l'oeil droit. Si, dans le premier temps intervient une contraction pupillaire et dans le 2ème temps une dilatation, on en déduit une cécité de l'oeil gauche par lésion gauche.

Ce test est modifié dans le test de pseudo-anisocorie où sont comparées les dimensions pupillaires. Avant et après occlusion les pupilles sont exactement mesurées et comparées l'une à l'autre, une dilatation relative indiquant le côté aveugle.

Plusieurs auteurs ont tenté de déterminer l'Acuité Visuelle sur la base du Nystagmus opto-cinétique et du réflexe de poursuite.

Le OEM - test de KESTENBAUM (optically ellicited movement) consiste en un mouvement dans la direction d'un objet apparu à la périphérie du champ, d'où il s'ensuit que c'est une fonction d'un point rétinien périphérique. Le O.E.M. consiste en un glissement de l'oeil qui tend à conserver sur la macula l'image d'un objet mouvant, d'où il s'ensuit que c'est une fonction maculaire. Jusqu'à l'âge de 4 à 6 mois, le mouvement de glissement est remplacé par un mouvement de roue dentée. Des 2 à 4 semaines, l'application systématique du OEM-test dans les 8 directions du regard donne un champ visuel correct.

Il permet également, si le champ visuel est normal, d'étudier la motilité du globe et le champ du regard.

L'Acuité Visuelle proprement dite a pu être évaluée, sur la base du Nystagmus opto-cinétique par GORMAN, COGEN & GELLIS. Ceux-ci construisent un cylindre d'un diamètre de 60 cm. et d'une profondeur de 60 cm., dans lequel un bébé peut être placé dans un hamac. L'intérieur du cylindre est marqué de raies noires et blanches d'épaisseurs différentes, limitant les vides des figures des échelles de SNELLEN ou du test aux E. employé pour la vision des sujets plus âgés.

L'examinateur peut observer un mouvement de l'oeil qui affirme que le test est + ou - . L'absence de mouvement n'implique pas l'absence de vision.

Sur un échantillon de 60 nouveau-nés testés (entre 8 jours et 4 mois) 4 seulement ne purent répondre. On savait que l'un d'entre eux était aveugle, on soupçonnait un autre de cécité.

Ultérieurement, un appareillage plus simple permit de tester 100 nouveau-nés de 1h20 à 5 jours. 93 % de ceux-ci avaient une vision assez développée pour fournir une réponse. L'acuité visuelle ainsi déterminée était inférieure à 1/10. Parmi les résultats négatifs, deux montrèrent un nystagmus opto-cinétique quelques jours plus tard.

Un autre moyen de tester l'A.V. fut mis au point par SCHWARTING, qui adapte à un métronome des petits fils de fer, mobiles devant un écran lumineux. La vitesse a été déterminée une fois pour toutes, et la réponse est considérée comme positive lorsque l'examinateur observe que le sujet suit du regard le test sur un 1/2 cercle au moins.

L'appareillage est étalonné en comparant les mesures que l'on obtient chez des sujets adultes avec cette méthode et avec les échelles habituelles:

Le plus petit fil de fer qui peut être suivi sur 1/2 cercle est l'indice de l'Acuité Visuelle.

Les résultats donnés par SCHWARTING furent les suivants :

3 mois	compte les doigts
6 mois	1/20
1 an	1/10
2 ans	2/10
3 ans	4/10

Il est habituellement difficile de tester la vision monoculaire. On attribue l'A.V. evaluée à l'oeil fixateur. On peut, lors d'un examen ultérieur, fermer l'oeil fixateur et tenter de mesurer l'A.V. de l'autre oeil.

SCHWARTING cite le cas d'un bébé de 9 mois avec glaucome congénital bilatéral. Les 2 yeux avaient une tension élevée sous anesthésie profonde. L'oeil droit avait présenté des épisodes d'oedème de la cornée, et la papille montrait une excavation douteuse. A la suite d'une goniotomie-goniopuncture bilatérale, les 2 cornées restèrent claires et l'enfant asymptomatique. En testant chaque oeil séparément, on trouva que chaque oeil pouvait fixer la lumière, néanmoins, l'appareil montra que l'A.V. de l'oeil droit était approximativement de compter les doigts, tandis que l'oeil gauche pouvait suivre le fil de 1/10 soit une acuité visuelle normale pour l'âge.

Bien que basées sur un réflexe fondamental et sur la constatation objective du mouvement des yeux, le caractère relatif et subjectif de ces mesures est souligné par leurs différents auteurs qui signalent, l'un que

le meilleur excitant visuel est le visage humain (KESTENBAUM), un autre que les résultats sont meilleurs si l'enfant est assis sur les genoux de sa mère (SCHWARTING).

C.- LA REFRACTION

Il est évident que les mesures doivent être réalisées après correction des amétropies éventuelles, dont la fréquence est d'ailleurs très grande, si l'on en juge par les statistiques publiées après étude systématique.

Tous les auteurs s'accordent à considérer que l'hypermétropie est l'état habituel à la naissance.

DE SCHWEINITZ pense que l'hypermétropie est presque toujours congénitale, mais que la myopie l'est rarement.

BALL donne les mêmes conclusions.

FUCHS déclare que les yeux de presque tous les enfants sont hypermétropes (mais dépassant rarement 4 dioptries) et que la myopie n'est qu'exceptionnellement congénitale.

BERENS pense que la majorité des yeux sont hypermétropes à la naissance et que la myopie se développe plus tard.

FOX est de l'avis de ces mêmes auteurs et pense que tous les enfants naissent hypermétropes.

DUKE-ELDER conclut que l'hypermétropie simple est l'état optique normal chez les enfants et subsiste toute l'existence chez 50 % de la population mondiale. En ce qui concerne la myopie, DUKE-ELDER laisse entendre qu'elle existe congénitalement, mais que dans la plupart des cas, elle n'apparaît qu'entre l'âge de 5 ans et la puberté.

En 1861, le Professeur VON JÄGER a examiné 100 yeux sur 50 enfants de 9 à 16 jours sans emploi de cycloplégiques, et a trouvé 5 % d'emmétropie, 78 % de myopie et seulement 17 % d'hypermétropie.

REFRACTION A LA NAISSANCE

ELY a étudié 100 yeux chez des nouveau-nés de moins de 7 jours évaluant le vice de réfraction seulement à l'ophtalmoscope, après instillation dans chaque oeil d'une goutte de sulfate d'atropine à 5 °/oo

Ses résultats sont :	Emmétropie :	17 %
	Hypermétropie :	72 %
	Myopie	11 %

En 1892, HERENHEISSER a examiné 1918 yeux de nouveau-nés de 8 à 14 jours. Il a trouvé que l'erreur moyenne de réfraction était de 2,32 dioptries d'hypermétropie.

WIBAUT a fait une étude très poussée de séries de cas de réfraction chez 2.398 nouveau-nés examinés par plusieurs ophtalmologistes. Malheureusement, ses résultats ne s'accordent pas très bien, sans doute à cause des difficultés d'interprêtation et de l'hétérogènéité des cas et des examinateurs. WIBAUT a tracé une courbe de réfraction et un tableau donnant le pourcentage des cas en dioptries, qui fait apparaître :

un maximum pour une hypermétropie de	2 D	31 %
et respectivement pour les valeurs de	1 D	25 %
	3 D	17 %
	4 D	14 %

avec seulement 0,7 % d'emmétropie
0,08 % de myopie

Plus récemment, COOK & GLASSCOCK ont essayé de rassemblér des données exactes en examinant, à l'Hôpital de l'Ecole de Médecine de l'Université d'Arkansas, après instillation d'atropine, 1.000 yeux de nouveau-nés sans discrimination de couleur.

370 étaient des Blancs
630 étaient des Noirs

Il y avait 10 enfants prématurés, 7 blancs et 3 noirs, faisant un total de 20 yeux ; aucun d'eux n'avait de trace de fibroplasie rétrolentale ni d'anomalie embryonnaire importante.

Méthodes d'examen

Après les soins d'accouchement, on a instillé dans les yeux des enfants une pommade au sulfate neutre d'atropine à 1 %. Cette opération a été répétée toutes les 6 heures à 4 reprises.

Pendant les 6 heures suivant la dernière instillation d'atropine, le nouveau-né a été mis en chambre noire dans son berceau.

Ses paupières ont été maintenues par un petit blépharostat à vis. La cornée était ainsi très apparente et l'on pouvait observer les plus petits mouvements du globe. Un assistant maintenant les bras et la tête, une rétinoscopie fut faite à 50 cms.

Résultats :

Les différents types d'amétropies se sont répartis selon les proportions suivantes (le premier chiffre correspondant à la statistique totale, le 2ème à celle rapportée à la race blanche exclusivement) :

Hypermétropie simple	43,9 %	45,3 %
Hypermétropie avec astigmatisme	29,1 %	34 %
Myopie simple	16,7 %	13,2 %
Myopie avec astigmatisme	6,4 %	4 %
Astigmatisme mixte	2,9 %	1,8 %
Emmétropie	0,8 %	0,8 %

Cette prépondérance de l'hypermétropie atteint son maximum chez les Blancs aux valeurs de 1 à 2 Dioptries (26 %), 2 à 3 Dioptries (25 %), 3 à 4 D. (13 %), 4 à 5 D. (10%). De 0 à 1 D. le pourcentage se révèle aux environs de 10 %.

La correction d'une faible hypermétropie pourrait paraître superflue, mais il n'en reste pas moins que le pourcentage important d'amétropie est incompatible avec une mesure, même approchée, de l'acuité visuelle.

Nous avons cherché à pratiquer un examen ophtalmologique aussi complet que possible sur un nombre valable de nourrissons supposés normaux. L'accès aux crèches nous ayant été théoriquement accordé, nous n'avions toutefois pas l'autorisation de pratiquer de cycloplégie, sans l'autorisation explicite de la mère. Les différents auteurs soulignent d'ailleurs l'importance de la participation de celle-ci pour le climat de l'examen, tandis que les psychologues entraînés au testing des nourrissons soulignent la difficulté d'obtenir des réponses valables dès que les enfants ont passé quelques heures en collectivité dans les conditions habituelles en France.

Les différentes crèches d'ailleurs, d'organisation publique ou privée, groupent un nombre restreint chacune d'enfants de moins d'un an, et nous n'avons pas trouvé la possibilité de centraliser des enfants élevés dans leur famille, les études longitudinales de développement pratiquées dans le cadre du Centre International de l'Enfance, ou en vue de l'étalonnage des batteries françaises de Baby-tests s'adressant actuellement à des groupes d'enfants d'âge supérieur à 2 ans.

Nous sommes donc dans l'impossibilité, à l'heure actuelle, de fournir une vérification personnelle des méthodes que nous mentionnons.

Il en est de même de certaines techniques de skiascopie, appliquée par GESELL dans le cadre de la Guidance Nursery de la Yale Clinic of Child Development, sur des enfants d'un niveau mental supérieur, élevés dans des conditions particulièrement favorables qui a fait apporter à l'examen une coopération excellente des sujets.

Celle-ci a permis de réaliser des examens au cours de l'acte visuel sur le principe de l'étude du retour inverse d'un rayon lumineux projeté sur la rétine. Les observations ont été réalisées pour le même sujet lors d'efforts visuels pour des objets situés à des distances différentes, en contrôlées par un examen ultérieur (6 mois après).

On n'a utilisé aucun cycloplégique et aucun spasme du corps ciliaire n'a été observé. Le facteur émotif a pu être rigoureusement éliminé pour chaque sujet à chaque examen.

Ces examens ont été réalisés sur des enfants à partir de l'âge de 30 semaines.

Il ne peut être question d'entrer dans le détail de l'examen qui nécessite, outre un appareillage spécial et une disposition particulière des locaux, la coopération d'un personnel rigoureusement entraîné.

" Les résultats, dit GESELL, doivent être interprêtés avec une certaine prudence. Ils ne peuvent être traduits en termes de dioptries. Il semble évident que le jeune oeil, à la fois du point de vue dynamique et du point de vue développement n'est pas encore stabilisé. Il existe une marge d'adaptation qui se manifeste par la luminosité, le mouvement, la direction et la vitesse du réflexe rétinien. Un tel rapport entre les structures consolidées et les structures malléables semble une condition nécessaire pour la croissance. Les différences enregistrées pour un même enfant au cours du même examen, ne sont pas l'effet du hasard, mais sont en relation avec les variations des actes visuels ; les changements de ces caractéristiques qui se produisent sur un intervalle de six mois sont en relation avec des transformations ontogénétiques. Il est significatif de constater que ces changements intéressent de plus en plus la mise au point du fonctionnement des 2 yeux à la fois.

" La plus grande luminosité du réflexe, quelle qu'en soit l'origine, se produit toujours au moment où l'enfant identifie un objet. Le Cortex donne une impulsion qui influence probablement tout l'appareil visuel et le fonctionnement y compris l'accommodation et la convergence. A ce moment, l'oeil et le cerveau prennent possession de l'objet intéressant.

" Le réflexe présente un mouvement dans le sens, qui, par le rétinoscope à fente, indique une valeur de réfraction négative, mais pas obligatoirement un oeil myope - car cette valeur négative peut augmenter ou diminuer selon l'importance de l'effort à certaines périodes d'adaptation, peut provoquer un mouvement dans le sens qui indique un déplacement dans la direction positive ou hypermétropique."

La conclusion de GESELL est la suivante :

" La comparaison des réflexes rétiniens pour les distances proches et lointaines indique qu'à cet âge, la vision est mieux organisée pour la vision de près que pour la vision de loin".

Il observe au cours de l'acte visuel des phases différentes qu'il rapproche d'un acte d'intériorisation, suivi d'une projection vers l'extérieur, assimilant ainsi le fonctionnement de l'appareil visuel à un acte de préhension analogue à la manipulation d'objets que la main prend et relâche.

Nous ne suivrons pas GESELL dans l'interprétation des faits qu'il rapporte, aussi attachante que puisse être l'étude corrélative des éléments physiques et psychiques de la vision. Toutefois, nous nous permettons de citer un passage du livre "Vision : Its Development in Child" :

> " Au fond, qu'est-ce qu'un oeil qui voit ? Est-ce un organe chaud, humide, et élastique, monté pour réagir par tout un réseau délicat de muscles extrinsèques et intrinsèques ?
>
> " Est-ce une série de chambres transparentes et de milieux transparents transmettant une énergie de rayonnement propagée par un médium immatériel ?
>
> " L'oeil est une cavité électrodynamique sensible, dont l'intérieur est tapissé de substances photochimiques, et dont les molécules sont équilibrées pour transmettre, sélectionner et trier les ondes d'énergie qui viennent de l'extérieur et de l'organisme. C'est la voie d'accès la plus directe vers les vastes réseaux du cortex cérébral où des millions de neurones organisent et engendrent ce qui se manifestera sous forme d'énergie visuelle. Quand les structures éminemment complexes de l'oeil entrent en action, des réactions électroniques dont la complexité dépasse l'imagination se produisent."

Ces réactions peuvent être analysées par des techniques électriques, plus ou moins complexes, en particulier l'électro-rétinographie,,difficilement réalisable chez le nourrisson, et l'électro-encéphalographie, d'application facile.

ETUDE SYSTEMATIQUE DE LA STIMULATION LUMINEUSE

AU COURS D'ENREGISTREMENTS ELECTROCEPHALOGRAPHIQUES

I.- LES BASES HISTO PHYSIOLOGIQUES DE L'EFFET DE LA STIMULATION PHOTIQUE

La maturation des réponses évoquées au niveau du cortex visuel a été étudiée sur le plan expérimental par de nombreux observateurs travaillant sur l'animal. Aussi, la stimulation employée est-elle souvent l'excitation électrique directe du nerf optique. Les expériences permettent déjà de noter au niveau du cortex visuel du lapin nouveau-né une activité rythmique spontanée (Kornmuller 1935). Penzick, en 1940, note des images de bas voltage chez la lapine née avant terme ou à terme. Du 10ème au 14ème jour, les images électriques du cortex visuel commencent à ressembler à celles de l'adulte tant pour l'activité spontanée qu'évoquée, et Penzick rapproche ce phénomène de l'acquisition de la vision. Jasper, Carmichael et Bridgman (1937) ne trouvent d'activité spontanée chez le cochon d'Inde prématuré qu'après le 48ème jour de gestation (le terme est de 72 jours) et décrivent des changements indéfinis dans les images qu'ils rencontrent en réponse aux différents types de la stimulation qu'ils emploient à 60 jours de gestation.

Hunt et Goldrin, dans un article publié en 1951, décrivent leurs investigations, entreprises sur le lapin nouveau-né, pour étudier la relation entre la maturation histologique dans les voies optiques et la réponse évoquée au niveau du cortex par une stimulation afférente, en faisant jaillir un éclair lumineux devant la rétine ou par excitation électrique sur le nerf optique, et en recueillant les réponses du Tubercule Quadrijumeau Supérieur et du Cortex.

La réponse corticale provoquée par la stimulation lumineuse a donné les conclusions suivantes :

- Aucune réponse avant 7 jours.

- Entre 7 et 10 jours, réponse variable, et nécessité constante d'attendre 3 à 5 minutes pour obtenir une nouvelle réponse.

- Après le 10ème jour, les réponses aux stimulations lumineuses et électriques suivent une courbe parallèle à la fonction de maturation. Le nerf optique commence à se myéliniser en même temps qu'apparaît dans le cortex la réponse à la lumière, et l'apparition de la phase initiale positive de la réponse se rapporte chronologiquement à la période de myélinisation dans la capsule interne et le stratum sagittal externe.

Ces données expérimentales, vérifiées histologiquement et électriquement sont-elles applicables à l'espèce humaine et sous quelle forme ?

II.- LA STIMULATION PHOTIQUE CHEZ L'HOMME

Des enregistrement sous-corticaux de l'action électrique spontanée et provoquée au niveau du lobe occipital ont pu être réalisés chez l'homme, à la faveur de trépanations antérieures, par GASTAUT et son école, mais ces enregistrements exceptionnels ne sauraient constituer une méthode généralisée. Tandis que les enregistrements électro-encéphalographiques parfois difficiles sur le plan technique du fait de l'agitation des nourrissons, n'en sont pas moins anodins, et de par leur innocuité peuvent être répétés chez un même sujet, ou réalisés à titre systématique.

On sait que la stimulation lumineuse est entrée dans la pratique courante des examens E E G comme moyen d'activation et c'est à cette circonstance que nous devons d'avoir pu analyser 313 enregistrements pratiqués sur des enfants normaux de moins d'un an, et quelques cas particuliers.

La stimulation photique comme moyen d'activation de l'E E G doit être considérée de manière tout à fait différente selon qu'elle est appliquée de façon continue ou discontinue.

La stimulation continue, sous forme d'éclairement unique de durée, d'intensité et de longueur d'ondes quelconques ou définies fixes ou progressivement modifiées, est sinon dépourvue d'intérêt, du moins très peu efficace. Tout le monde, d'ailleurs, la pratique plus ou moins par la simple ouverture et fermeture des yeux, quoique certains préfèrent la réaliser par interception d'une source lumineuse intense à l'aide d'un carton tenu à la main.

La stimulation lumineuse intermittente (S L I) est considérablement plus efficace, tout en étant aussi aisée, c'est pourquoi elle tend à prendre une première place en E E G clinique pratique. Aussi nous a-t-elle paru pouvoir s'intégrer parmi les examens spécialisés, mais de pratique courante, susceptibles d'être demandés au sujet d'un nourrisson.

La S L I a été utilisée pour la lère fois dans un but d'activation d'E E G de sujets atteints d'affections cérébrales par Grey Walter en 1946. Depuis cette époque, elle a constitué un sujet de recherche pour les laboratoires de Bristol (Grey Walter, Vivian J. Walter et H. Shipton) et de Marseille (Henri et Yvette Gastaud, Jacques Corriol et Joseph Roger), et pour beaucoup d'autres en ce qui concerne sa valeur dans le déclenchement de paroxysmes cliniques ou seulement électriques, tandis que J. Ellingson (au Psychiatric Institute University of Nebraska College of Medicine, OMAHA, Neb) publie en 1957 sur des enregistrements pratiqués chez des nouveau-nés normaux à terme immédiatement après la naissance avec stimulation photique.

III.- L'ELECTRO-ENCEPHALOGRAMME DU NOURRISSON

Avant d'aborder les modifications du tracé sous l'influence de stimuli lumineux, il est bon de rappeler les caractères particuliers de l'E E G chez le jeune enfant, particularités notées par Mme DREYFUS-BRISAC et ses collaborateurs en 1957 :

Sitôt après la naissance, le tracé de veille de l'enfant nouveau-né est remarquable par la pauvreté de son organisation topographique et l'absence de rythmicité, la maturation histologique plus précoce sur les régions rolandiques n'ayant aucun corollaire électrique. Des fréquences de 4 à 5c/seconde dominent, intriquées à des ondes lentes de 1 à 2 c/secondes souvent un peu amples en occipitale, mais sans organisation topographique précise. Ce tracé persiste au début du sommeil, parfois un peu plus ample. Dans le sommeil profond, sur ce tracé continu apparaissent des bouffées d'ondes lentes de 1 à 2 c/seconde durant 2 à 3 secondes donnant une allure alternante au tracé. Ces bouffées d'ondes plus amples et arrondies sur les régions occipitales sont souvent plus aigues en frontales.

L'étude de l'activité par stimuli auditifs ou tactiles sur le tracé du sommeil montre des réactions globales diffuses, sans spécificité, conditionnées par l'état du tracé au moment de la stimulation, des bouffées apparaissent sur un tracé alternant.

Ces réactions dépendent également de la succession temporelle des stimuli, et les réactions d'épuisement, d'adaptation ou de sommation peuvent être reconnues, traduisant l'existence d'une organisation fonctionnelle cérébrale.

L'évolution des rythmes cérébraux à l'état de veille fait apparaître deux stades de développement à l'âge de 3 mois, et de 5 mois.

Le stade de 3 mois apparaît comme une étape importante dans la maturation de l'électrogénèse et de la réactivité cérébrale. Il est caractérisé sur le plan électroencéphalographique, par plusieurs phénomènes essentiels :

Avant 3 mois, il n'existe pas de différence morphologique appréciable entre l'activité électrique cérébrale les yeux ouverts, ou la même activité les yeux fermés. L'activité électro-encéphalographique est uniforme sur tous les territoires. Les régions frontales, occipitales et rolandiques

présentent des potentiels de morphologie pratiquement identiques. L'organisation topographique de l'E E G n'existe pas encore.

La maturation : C'est aux environs du troisième mois que l'on voit apparaître une activité occipitale différenciée, avec des potentiels rythmiques de 3-4 c/seconde assez réguliers, atteignant 75 micro-volts. La réaction d'arrêt de Berger devient très nette : les potentiels occipitaux sont bloqués par l'ouverture des yeux, ou par d'autres phénomènes psychosensoriels. L'E E G présente une organisation topographique : l'activité électrique n'est plus uniforme sur tous les territoires. On observe une activité occipitale de 3-4 c/seconde et une activité aplatie sur les régions frontales, et des rythmes rolandiques de bas voltage de 4-5 c/seconde. Cette organisation topographique persiste et s'accentue pendant le sommeil. On note également alors l'apparition de réponses électro-encéphalographiques très différenciées, et les premières réponses au stroboscope.

C'est vers 5 mois que l'activité occipitale acquiert le caractère rythmique régulier qui la rapproche morphologiquement de l'activité alpha de l'E E G de l'adulte. Sa fréquence est de l'ordre de 4-5 c/seconde. Elle apparaît lorsqu'on ferme les yeux de l'enfant.

Le rythme occipital est de 6 c/seconde environ à l'âge de 1 an. Il atteindra 7 c/seconde vers 2 ans. La marge de variation individuelle de la fréquence et de l'amplitude des rythmes occipitaux est assez grande. Il faut savoir tenir compte de la tendance à l'endormissement spontané pendant l'enregistrement pour apprécier de façon valable la morphologie de ces rythmes.

Que savons-nous de l'incidence de la stimulation lumineuse sur l'EEG du nourrisson ?

IV.- STIMULATION PHOTIQUE & E.E.G. DU NOURRISSON

On sait, depuis les travaux de GASTAUT et son école, que chez l'adulte, la Stimulation lumineuse intermittente donne lieu à un entraînement apparent des rythmes occipitaux qui, tout en modifiant peu leur amplitude, changent de forme et de fréquence, cette dernière devenant généralement égale ou plus rarement double, ou deux fois moindre de celle du rythme inducteur, et la première revêtant un caractère rythmique simple ou complexe traduisant, dans certains cas, la combinaison de fréquences harmoniquement reliées.

L'étude corticographique (GASTAUT) de ces ondes provoquées par la lumière a montré qu'elles étaient en fait constituées par l'association de deux phénomènes différents : un onde diphasique rapide initialement positive dont la phase négative est fusionnée par "téléscopage" avec la phase négative initiale d'une onde diphasique lente qui la suit aussitôt, ces deuxcomposantes étant d'ailleurs isolées dans la réponse au 1er éclair d'une série.

La réponse occipitale est d'autant plus accusée que les éclairs stimulateurs sont plus brillants et que le champ rétinien qu'ils éclairent est plus étendu. D'autant plus, également, que leur répétition est voisine de la, ou des fréquences propres du sujet. Certains adultes ont en effet une

gamme d'entraînement occipital très étendue, comprise par exemple entre 6 et 18 c/sec. ou même 3 et 25 c/sec., mais la plupart ne présentant au contraire un entraînement net que pour les fréquences stimulatrices correspondant aux valeurs des composantes de leur rythme alfa. Il peut, à priori, paraître difficile de reconnaître un entraînement à la fréquence du rythme alfa de repos mais la chose est en réalité facile, car ce tythme spontané se trouve alors accru en amplitude, sous l'effet de la S.L.I. et persiste, quoiqu'amoindri, lorsqu'on fait ouvrir les yeux, tandis qu'il se bloque complètement dans ces mêmes conditions si l'on retire la lumière.

L'effet, chez l'adulte, est d'ailleurs souvent entièrement différent suivant que les yeux sont ouverts ou fermés, les rythmes voisins de la fréquence alfa dominante du sujet étant le plus souvent mieux provoqués avec les yeux fermés, tandis que l'entraînement pour des rythmes plus lents ou plus rapides bénéficie au contraire de leur ouverture.

L'importance de l'entraînement n'est d'ailleurs pas continue dans une bande de fréquence donnée, mais il passe généralement par un maximum (pour lequel l'entraînement peut être dit résonnant) de part et d'autre duquel il décroît progressivement. Il est des sujets qui possèdent deux ou même trois maximums, généralement harmoniquement reliés.

Cette méthode de stimulation lumineuse serait-elle applicable au nourrisson, et quelles conclusions pourrait-on en tirer quant au développement de la fonction visuelle ?

Nous avons appliqué, à titre systématique, la S.L.I. à des nourrissons de 0 à 1 an, tantôt à titre systématique, tantôt sur des sujets reconnus ou suspects d'être porteurs de lésions de l'appareil visuel.

A.- METHODE

L'appareillage est constitué par un stroboscope fournissant des éclairs de lumière orangée, grâce à un tube à éclats silencieux.

La fréquence des éclairs est de 1 à 1.500 par seconde, en trois gammes :

gamme	1	= 1 à 15	par seconde
gamme	2	= 10 à 150	par seconde
gamme	3	= 100 à 1500	par seconde

L'intensité lumineuse est réglable par la variation de la durée des éclairs (durée des éclairs variable de 1/500 à 1/10.000 de seconde).

B.- TECHNIQUE

Le réflecteur qui contient la lampe est mobile à l'extrêmité d'un câble souple, de façon à pouvoir être disposé aussi près que possible des yeux du sujet, car il importe que la brillance soit maximale et surtout le champ rétinien éclairé aussi étendu que possible. Un support spécial permet de maintenir le réflecteur et la lampe en bonne position devant les yeux.

Les commandes du stroboscope sont à portée de la main du manipulateur qui peut les manier en même temps que celles de son appareil, et qui peut observer alternativement le sujet, le cadran indiquant les fréquences utilisées, et les tracés sur lesquels s'inscrivent les modifications électriques.

Etant donné l'âge de nos sujets, il n'est pas possible d'obtenir à volonté l'ouverture ou la fermeture des yeux (qui d'ailleurs ne semble pas d'importance capitale), la technicienne s'efforçant de noter sur son graphique les modifications apparentes du comportement, indépendantes ou apparemment provoquées par les éclairs lumineux.

Nous n'insisterons pas sur les difficultés pratiques d'obtenir un tracé propre, la difficulté commençant à la manière de tenir l'enfant, à l'agitation parfois extrême du sujet (ou des parents) terminée parfois par l'endormissement spontané en fin d'examen.

La S.L.I. était pratiquée à l'occasion d'examens E.E.G. demandés par le Service de Médecine de l'Hôpital St-Vincent de Paul à Paris. Nous l'avons réalisée en fin d'examen, lorsqu'elle paraissait techniquement possible. Les enregistrements ont été exécutés avec un montage de 12 électrodes (tripodes) sur le montage longitudinal supérieur, qui enregistre pour chaque côté le potentiel entre l'électrode occipitale et l'électrode pariétale supérieure. La vitesse du papier est de 1 cm 1/2 / seconde et l'étalonnage habituel de 1 cm. pour 50 microvolts.

Pour chaque fréquence de la gamme 1 du stroboscope (1 à 15 éclairs par seconde) on a noté à la main sur l'enregistrement le début de la S.L.I., la fréquence, et l'arrêt de la S.L.I. l'appareil utilisé ne comportant pas la possibilité de brancher la prise de synchronisation du photostimulateur pour inscrire directement les éclairs. 'Entre 2 séries de fréquence différente, on a enregistré pendant quelques secondes sans stimulation"

Les enregistrements systématiques sont loin d'avoir englobé la totalité des enfants examinés au Service, mais il faut tenir compte :

1°) que beaucoup d'enfants s'endorment en cours d'examen, et que la S.L.I. nous a paru, alors, inactive.

2°) que beaucoup d'enfants s'agitent au long de l'examen. Le tracé électrique étant trop surchargé d'artefacts musculaires, la S.L.I. devient impossible à interprêter et n'est alors pas tentée ou pas poursuivie.

3°) Lors de tracés très perturbés, certains spontanément, on n'a pas tenté la S.L.I. systématique.

4°) beaucoup d'enfants ont paru trop fatigués pour que nous prolongions l'examen.

Nos résultats peuvent donc paraître faussés à priori. Toutefois, aucune sélection n'ayant été réalisée de propos délibéré, nous pensons approcher d'une réalité moyenne, en exposant nos constatations.

C.- RESULTATS

Nous avons pu réaliser 313 enregistrements au Service E.E.G. de l'Hôpital Saint-Vincent de Paul.

Nous avons classé les résultats par niveau d'âge.

MOINS DE DEUX MOIS

Avant l'âge de deux mois, nous avons obtenu 13 enregistrements avec S.L.I. répartis de la façon suivante :

Positifs : 5, aux âges respectifs de 8 jours, 19 jours, un mois, 5 semaines, deux mois.(prématuré)

Négatifs : 5, dont 4 réalisés sous sommeil spontané

Douteux : 3 tracés surchargés d'artefacts musculaires.

Sur ces 13 tracés, nous en avons 4 franchement positifs (réalisés respectivement à 8 jours, 19 jours, 1 mois et 5 semaines) tandis que 4 tracés (un à 12 jours et 3 à 1 mois) sont sous sommeil, sans réactivité à la lumière. L'un d'eux ayant été soumis à la stimulation auditive au rythme de 1 et 2/secondes, sans modification du tracé. Un tracé à 14 jours ne montre aucune réactivité alors que l'enfant paraît éveillé trois tracés où la S.L.I. est enregistrée en même temps que de nombreux mouvements qui en rendent l'interprétation impossible.

N° 4.169 - 8 jours

Aux fréquences 2,3,4,5 E/s, on note une postdécharge au 1er éclair lumineux ; puis le tracé reprend son rythme voisin de 5 c/s non modifié par les éclairs suivants ni par la suppression de la lumière. A 5 E/s le rythme occipital augmente légèrement d'amplitude pour reprendre son aspect primitif à la suppression de la lumière. A 6 E/s apparaît une postdécharge non seulement au début mais encore à l'arrêt de la S.L.I. ceci aux fréquences appliquées 6,7,8, 9 E/s. Ces postdécharges correspondent bien à l'effet ON et l'effet OFF décrit par ELLINGSON chez le nouveau-né de quelques heures, mais nous l'avons observé tantôt positif, tantôt négatif sans systématisation apparente. Et nous avons noté sur ce tracé une ébauche d'augmentation d'amplitude du rythme propre, mais sans aucun entraînement.

N° 4.497 - 19 jours

Entraînement à 3 et 4 E/s avec augmentation d'amplitude jusqu'à 25 microvolts environ.

N° 3.307 - Un mois

Apparition pour 2 E/s de potentiels augmentés sous l'influence des premiers éclairs de la série. L'amplitude de ces potentiels est plus importante à Droite qu'à Gauche. Un phénomène d'accoutumance laisse sans réponse les éclairs suivants de la même série de 2 E/s. Aux autres fréquences, la S.L.I. reste sans effet.

Le jumeau de cet enfant, enregistré au même âge, mais somnolent, n'a donné aucune réaction.

N° 4.878 - 5 semaines

Enfant bien éveillé qui entraîne de 2 à 6 E/s jusqu'à la réponse de 50 mu V en amplitude.

N° 4.969 - Prématuré né au 7ème mois de gestation

présente sur un rythme de base peu ample, irrégulier, voisin de 4 cs un entraînement de 2 à 5 E/s puis un effet ON au début des séries de 6 à 7 E/s.

Dans ce cas, les réponses évoquées sous l'effet de la stimulation photique se rapprochent plus de celles que l'on obtient chez un enfant de deux mois que de l'aspect habituel du tracé obtenu chez un nouveau-né au voisinage du terme, âge réel du sujet examiné. Ce fait serait en accord avec les observations de B. ZETTERSTROM qui conclut, de l'étude d'Electrorétinogramme, réalisés très tôt après la naissance, au rôle déclenchant de la lumière sur la maturation des réponses à une stimulation lumineuse isolée ou au flicker.

A côté de ces 5 réponses nettement visibles, 4 enfants endormis spontanément n'ont donné aucune modification évidente de leur tracé sous S.L.I. ; deux n'ont enregistré que des artefacts musculaires, un autre un tracé très peu volté, sans aucune modification. Un autre encore, somnolent en début d'examen a été réveillé par stimulation auditive et n'a cessé ensuite de bouger.

DEUX MOIS

9 enregistrements :

Positifs : 4 enregistrements - où la réponse maxima se situe aux fréquences 2,3,4,5 E/s.

Douteux : 3 enregistrements où une réponse peu nette semble se dessiner aux fréquences 3,4 ou 5 E/s.

Négatifs : 2 examens où la S.L.I. a été interrompue en raison de l'agitation de l'enfant.

N° 3.I79 et 4.386 : Mouvements d'où arrêt de S.L.I.

S.L.I. douteuse :

N° 3.427 : doute à 3 & 4 E/s. puis mouvement
3.659 : doute à 3 E/s, puis se met à pleurer
4.077 : doute à 5 E/s.

S.L.I. nettement positive :

2.I29 : S.L.I. 3 E/s. potentiels évoqués à 3 C/s - 4 & 5 E/s régularise le rythme de base et en augmente l'amplitude - 6 E/s. entraîne à 3 c/s. A 7 E/s ne modifie pas la fréquence mais augmente l'amplitude du rythme de base.

2.I60 : entraîne de 3 à 6 E/s en augmentant l'amplitude. A 5 E/s bouge et pleure à l'arrêt de S.L.I.

2.765 : entraîne à 2,3,4 E/s.

4.390 : entraîne et amplifie à 3 & 4 E/s. - A 6 E/s entraîne au 1er sous-harmonique (3 c/s).

sur 7 enregistrements réalisés, il y en a donc 4 de franchement positifs et 3 probablement positifs. Deux examens impossibles.

TROIS MOIS

27 enregistrements.

Positifs : 10 dont un sujet suspect de pseudo-atrophie de Beauvieux.

Douteux : 4

Négatifs : 6 enregistrements sous sommeil
2 enfants agités tout au long de l'examen
2 enfants passant du sommeil aux pleurs et inversement.
3 enregistrements de bonne qualité sur des enfants éveillés.

Les sujets 3.330, 3.811, 3.924, 4.030, 4036 et 4.770, tous enregistrés sous sommeil ne présentent aucune réactivité apparente.

Parmi les autres résultats négatifs de la S.L.I. :

3.I07 : a été réveillé pour S.L.I. qui ne modifie pas le tracé A 5 E/s, s'agite et pleure, impossible de continuer.

3.454 : bouge beaucoup en cours d'examen. A la S.L.I. pleure et ne donne aucune modification du tracé nettement attribuable à S.L.I.

3.680 : Bon enregistrement. Aucune réaction apparente à S.L.I.

3.758 : Sous gardénal pour crises convulsives. S.L.I. ne modifie pas l'aspect du tracé enregistré en état d'éveil.

3.802 : semble gêné par la lumière. Nombreux artefacts musculaires mais aucune réactivité occipitale à S.L.I.

4.500 : prématuré de 2 mois - Age 3 mois 1/2
A 2,3,4 E/s bouge et pleure ; s'endort aux fréquences suivantes. Aucune réactivité occipitale à la S.L.I.

4.779 : Maladie cutanée de RECKLINGHAUSEN. Aucune modification du tracé occipital sous S.L.I.

Les enregistrements à S.L.I. nettement positives :

1.755 : entraîne à 3,4,5 E/s - l'amplitude augmentée à 3 & 4 E/s.

2.114 : entraîne et augmente l'amplitude sur 3 & 4 E/s. Entraîne au 1er sous-harmonique à 6 E/s et 10 E/s

2.335 : entraîne à 2,3,4 E/s, puis pleure et crie

2.345 : bouge avant la S.L.I. qui entraîne à 3,4 & 5 E/s, régularise le rythme et augmente l'amplitude à 4 E/s.

2.384 : Amplifie le rythme à 3 E/s, puis pleure et s'agite

3.667 : Entraîne à 5,6,7 E/s (nouvel enregistrement à 7 mois, N° 3.899).

3.802 : A 8 E/s. régularise le rythme qui s'aplatit à la suppression de la lumière.

4.205 : Entraîne 2,3,5,6 E/s. augmente l'amplitude à 5 & 6 E/s (nouvel enregistrement à 9 mois - N° 4.767).

3.924 : Potentiels évoqués isolés à la fréquence 2 E/s

4.258 : Enfant suspect de cécité. Ne suit pas du regard, pas de clignement à la menace. Bonne synergie des 2 yeux. Les fonds d'yeux sont normaux. Les papilles semblent normales ou à la rigueur un peu grises. On évoque la possibilité d'un retard de myélinisation du nerf optique.

La S.L.I. chez cet enfant ressemble à la majorité des tracés de cet âge. Son rythme de base, voisin de 4 c/s s'entraîne à la fréquence 3 E/s en augmentant l'amplitude jusqu'à 30 micro-volts, s'entraîne aussi à 4 E/s et par endroit à 5 E/s sans augmenter l'amplitude à ces deux fréquences.

Dans ce cas, la S.L.I. semblerait indiquer une intégrité du tractus visuel suffisante pour laisser passer les éclairs et corroborer le diagnostic en confirmant le pronostic favorable.

Les résultats douteux :

2.I82 : pleure à la S.L.I. provoquant des artefacts qui empêchent une interprêtation rigoureuse.

4.400. : rythme de base rapide qui semble s'associer à des potentiels évoqués aux fréquences 2,3,4 E/s sans que l'on puisse affirmer qu'il s'agit là d'un effet de la S.L.I.

4.694 : la fréquence 5 E/s correspond en occipital à un rythme de 5 c/s légèrement plus régulier que spontanément.

4.297 : enregistrement difficile normal. Rythme de base voisin de 4 c/s peu volté, sur lequel la S.L.I. apporte peu de modifications de rythme et d'amplitude aux fréquences 4 & 5 E/s, totalement inactifs aux autres fréquences.

A cet âge, sur 27 essais de S.L.I., nous en trouvons 9 nettement positifs, 4 douteux dont trois seraient positifs et un ininterprêtable par artefacts. Les résultats négatifs correspondent dans 5 cas à l'état de sommeil, trois fois à un endormissement en cours de S.L.I., trois états d'agitation rendant impossible la fin de l'examen et son interprêtation, enfin deux cas d'examens techniquement bons à résultats indubitablement négatifs, sans qu'on puisse établir un rapprochement avec un déficit visuel.

A remarquer un cas de cécité probable cliniquement avec réponse à la S.L.I. en accord avec le pronostic fonctionnel favorable de la pseudo-atrophie optique de BEAUVIEUX dont le diagnostic est évoqué.

QUATRE MOIS

27 enregistrements.

Positifs : 15

Douteux : 5 enregistrements où l'on croit discerner une réponse aux fréquences 4 & 5.

Négatifs : 1 tracé sous sommeil

2 tracés interrompus en raison des artefacts musculaires.

2 tracés techniquement parfaits, où la S.L.I. reste sans effet.

Deux cas particuliers de cécité probable cliniquement.

A quatre mois, la proportion d'examens positifs s'inverse, et la netteté des tracés s'accentue. Tel le N° 4.222, pris à titre d'exemple et qui entraîne de 2 à 10 E/s.

- augmente l'amplitude sur les fréquences 3,4,5,6,7

- avec résonnance à 5 E/s, fréquence propre du sujet.

Autres réponses nettements positives :

Les N° I.377 - I.816 - 2.070 - 2.159 - 2.251 - 2.255 - 2.663
2.705 - 3.852 - 4.832 - 4.108 - 4.243 - 4.346 - 4.413

Soit au total 15 enregistrements nettement positifs, soit que l'entraînement s'exprime sur 3 fréquences successives de S.L.I. au moins soit que la stimulation donne lieu à un phénomène de résonnance indubitable.

Parmi les tracés faiblement modifiés :

3.860 : ébauche un entraînement à 3 & 6 E/s.

3.947 : suit la S.L.I. aux fréquences 3 & 5 et à 6 E/s enregistre un rythme ample à la fréquence 3 c/s (sa fréquence propre étant à 4 C/s)

4.699 : même phénomène qui donne sous S.L.I. un rythme régulier synchrone des fréquences 4 & 5 et un rythme à 3 c/s lorsque la S.L.I. passe à 6 E/s.

4.233 : régularise son rythme propre aux fréquences 4 & 5

4.410 : suit le rythme des éclairs dès la fréquence 3. A 4 & 5 E/s grosse amplification du voltage, due probablement plus aux sanglots de l'enfant réalisant une hypernée. La suite de l'examen est impossible en raison des pleurs.

Les tracés sans réponse à la S.L.I. groupent :

- Un tracé sous sommeil : 4.734
- Deux tracés interrompus par excès d'agitation de l'enfant : 2.255 - 4.768

- Deux tracés techniquement parfaits dont l'aspect n'est aucunement modifié par S.L.I. : 4.490 - 4.49I : montrant peut-être une augmentation du voltage sous S.L.I., sans modification de rythme.

Cas particulier : Le N° 4.269 qui pose le problème d'une cécité. Cet enfant semble aveugle. Incoordination des globes oculaires. Pas de réflexe de fixation. Le réflexe photomoteur lui-même est difficile à affirmer. Le fond d'oeil ne montre d'autre altération que la papille un peu blanc-grisâtre. Rétine physiologique pour l'âge. On émet l'hypothèse possible, bien que peu probable de syndrôme de BEAUVIEUX. La S.L.I. ne provoque aucune modification du tracé spontané.

1.328 : Un autre cas comparable d'enfant examiné pour suspicion de cécité. Ne suit pas du regard. Secousses nystagmiques des yeux. Le réflexe photomoteur est ample. La réflexe de clignement à la menace n'existe pas, mais l'excitation lumineuse forte provoque la fermeture des paupières. Au Fond d'oeil, la papille évoque l'absence de myélinisation. Le développement psychomoteur paraît évoquer un niveau de 3 mois, mais aucun test d'adaptivité n'est possible. L'E.E.G. est normal. Le rythme de base peu ample, irrégulier, variant de 4 à 7 c/s paraît s'amplifier aux fréquences 3,4,6 E/s, mais le tracé spontanément irrégulier ne permet pas d'affirmer le caractère positif. Cependant, il semble bien qu'il existe une réaction à la lumière.

Deux mois après, testé au GESELL, l'enfant présente un niveau global de 4 mois, suit des yeux l'anneau et la flamme, progrès énorme sur le précédent examen.

Il serait tentant de donner dès cet âge une valeur pronostique à l'entraînement sous S.L.I. mais la proportion trop faible (environ 60 %) de réponses nettement positives s'y oppose.

CINQ MOIS

24 enregistrements :

Positifs : 17

Douteux : 3 (un cas surchargé d'artefacts musculaires)

Négatifs : 3 dont un hématome sous dural

Cas particulier : 2 suspicions de cécité. S.L.I. très nettement positive.

Treize enregistrements nettement positifs, où l'entraînement résonnant se produit généralement à la fréquence 5 c/s :
1.336 - I.367 - I.658 - 2.059 - 2.I37 - 2.II5 - 2.322
2.652 - 3.I76 - 3.503 - 3.538 - 3.567 - 4.I56

Dans 4 cas, la stimulation lumineuse provoque nettement une amplification du rythme de base, souvent à la fréquence 5, le voltage n'étant modifié qu'entre l'ouverture et la fermeture de la lumière et retombant à sa valeur initiale lorsque la lumière est supprimée :

N° 3.952 - 3.973 - 4.464 - 4.550

Dans 2 cas - 4.576 et 4.783, un entraînement peu net paraît se dessiner, porte à 19/24 la fréquence des réponses.

Un cas où le mouvement perturbe le tracé, où la S.L.I. paraît inactive : N° 4.643.

Dans un cas, les potentiels occipitaux ne sont pas modifiés alors qu'on enregistre en frontale des artefacts correspondant probablement a aux mouvement oculaires : N° 2.I06.

Deux fois enfin, la S.L.I. est inactive sans explication valable. A cet âge la fréquence des réponses est donc de l'ordre de 80 % :
N° 2.I94 et 4.609.

Cas particuliers

3.522 : Cet enfant hospitalisé pour crise convulsive, il y a 3 jours, présente un tracé très près de la normale. On enregistre quelques rythmes lents etirréguliers plus amples que le rythme de base sur les dérivations postérieures droites, mais aucune anomalie paroxystique ni signe en foyer. La stimulation photique est totalement inactive, ne semble provoquer que des artefacts musculaires en rapport avec le début de la lumière.

Cette absence de réponse n'attire pas l'attention étant donné le peu d'homogénéité des effets de la S.L.I. à cet âge.

C'est à la persistance de la négativité à 7 mois (N° 3.732) que l'on reconsidère la question, en présence d'un tracé normal. (Il s'agissait d'un hématome sous-dural opéré quelques jours après l'examen E.E.G.).

3.305 : Cet enregistrement pose le problème inverse : suspicion de cécité. Enfant agité, présentant un strabisme convergent des deux yeux, ne semble pas voir. Ne fixe pas - pas de réflexe de clignement. Le Réflexe photo-moteur existe avec un Fond d'oeil normal. Chez cet enfant de 5 mois, un retard psychomoteur important rend impossible les tests d'adaptivité, et on a la surprise de constater un entraînement des plus évidents aux fréquences 2,3,4,5,8,10,12 E/s avec amplification sur les rythmes 3,4,5 c/s.

Revue à l'âge de 8 mois 1/2, cette enfant présente toujours un retard psycho-moteur important, mais l'examen se révèle normal. En particulier, l'enfant se comporte comme une voyante, confirmant la valeur pronostique de la S.L.I. S'agissait-il d'un retard de myélinisation à un niveau quelconque des voies optiques ?

SIX MOIS

27 enregistrements :

Activation : 1 enregistrement où l'on observe aussi un entraînement.

Positifs : 20 tracés pour lesquels la résonnance se produit aux environs de 5,6,7 E/s.
Soit au total 21 enregistrements à S.L.I. positive.

Négatifs : 5

Douteux : 1

Cas particulier : 1 : grosse assymétrie corrélative d'un hématome sous-dural.

N° 3.951 : Cet enregistrement nous rappelle que la S.L.I. est appliquée habituellement comme moyen d'activation. Chez cet enfant le rythme de base, irrégulier, varie de 4 à 6 c/s. La stimulation lumineuse provoque les deux phénomènes d'entraînement et d'activation. Le rythme suit la fréquence de la S.L.I. de 4 à 7 E/s ; l'ensemble du tracé étant parsemé de bouffées paroxystiques irrégulières atypiques postérieures symétriques.

Nous n'avons pas à discuter de la valeur pathologique de ces paroxysmes, mais il est logique de penser que leur présence signe une certaine maturation des structures nerveuses.

Corrélativement la proportion de réponses positives paraît croître : 19 enregistrements indubitablement positifs, prenant parfois l'aspect d'un entraînement aux fréquences 5,6,7, puis aux fréquences 8 & 10, entraînement du rythme respectivement à 4 & 5 c/s, donc au 1er sous-harmonique :

899 - 1.867 - 2.056 - 2.073 - 2.172 - 2.232 - 2.289 - 2.317 - 2.631 2.674 - 3.006 - 3.358 - 3.417 - 3.514 - 3.525 3.531 - 3.891 - 3.960 - 4.286.

Les tracés négatifs sont le fait d'enfants dont la vision n'est pas en cause :

N° 4.554 : Un ancien prématuré actuellement retardé

N° 2.210 : Un enfant suspect de myxoedème, éliminé par la suite, dont l'adaptivité est normale.

N° 3.225 : Un enfant atteint de plagiocéphalie avec paralysie faciale gauche, dont les F.O. sont normaux, l'adaptivité normale.

3.490 : Séquelle de méningite.

4.447 : Gros retard psycho-moteur - S.L.I. sur le tracé spontané très peu volté provoque en Frontale des artefacts oculaires au 2/sec.

N° 3.611 : Un tracé douteux - La seule modification provoquée par la S.L.I. sur un tracé spontanément normal de rythme voisin de 4/cs. est une amplification du voltage, à la fréquence de 4/Es, alors que l'enfant présente un niveau d'adaptivité (testé au Gesell) normal pour l'âge. Revu à 21 mois (4.821) cet enfant présente un entraînement aux fréquences 7 & 8 E/s.

5.061 : Tracé particulièrement asymétrique chez un enfant suspect d'hématome cérébral. Sur un tracé anormalement peu volté et lent, voisin de 2 à 3 cs, symétrique, la S.L.I. présente un entraînement aux fréquences 3,4,5,6,7, net à Droite, médiocre ou nul à gauche. L'Hématome étant ici suspecté à gauche.

Il semble donc qu'à six mois commence à se dessiner une certaine maturation des réponses, l'ensemble des réponses positives étant de 20/27, soit 78 % environ.

SEPT MOIS

29 enregistrements.

Positifs : 23 enregistrements où la résonnance s'observe habituellement aux environs de 6 E/s - dont un hématome sous-dural.

Douteux : 2 tracés surchargés.

Négatifs : 3 dont une cécité par fibroplasie rétrolentale - et deux voyants dont l'un a présenté un hématome sous-dural opéré.

Cas particulier : 1 où la S.L.I. est positive, dans un tableau clinique de décérébration.

On groupe 23 enregistrements indubitablement positifs, dont larrésonnance se produit habituellement à la fréquence 6 E/s :
679 - 1.489 - 1.593 - 1.910 - 2.253 - 2.259 - 2.369 - 2.747 - 3.132 - 3.819 - 3.845 - 3.899 - 3.921 - 4.028 - 4.088 - 4.093 - 4.264 - 4.369 - 4.391 - 4.496 - 4.511 - 4.800 - 1.807 -

N° 4.220 : tracé douteux perturbé par des mouvements.

4.398 : tracé surchargé de rythmes rapides où la S.L.I. semble active à 4 & 5 E/s.

3.531 : tracé douteux où la S.L.I. n'entraîne qu'à 4 & 5 E/s, amplifiant le voltage spontané (le même sujet revu à 11 mois entraîne de 4 à 7 E/s, en augmentant l'amplitude à 4,5, 6 E/s) doit être considéré comme positif.

I.807 : enfant de 7 mois suspect d'hématome sous-dural qui présente des convulsions généralisées - présente un tracé peu volté avec rythme de base irrégulier variant de 3 à 4 cs, mêlé à des rythmes rapides bêta -Aucun critère de comitialité ni activité paroxystique ni signe en foyer.

La S.L.I. entraîne également des deux côtés aux fréquences 4 & 5. A la fréquence 6, le tracé ne subit aucune modification à gauche, alors qu'à droite, il s'applatit.

15 jours après, on évacue une petite quantité de liquide par des volets temporaux - Suites normales - Examen normal - 2 mois après, examen général normal.

A 10 mois 1/2, cette enfant présente des convulsions et une hémiplégie gauche de la face et du membre supérieur gauche. L'E.E.G. réalisé le lendemain de l'apparition de ces signes semble normal. Le rythme de base est labile sans critère de comitialité, ni activité paroxystique ni signe en foyer. La S.L.I. entraîne bien le rythme occipital plus nettement à droite qu'à gauche (N° 2.185).

En regard de ces 24 enregistrements positifs, 3 enregistrements absolument <u>négatifs</u> :

N° 3.732 : Négatif déjà à 5 mois sous le N° 3.522 ne présente aucune modification sous S.L.I. de son tracé normalisé. Il s'agit, l'exploration l'a démontré entre temps, d'un <u>hématome sous-dural</u> responsable des hémorragies disséminées au F.O. actuellement résorbées. De nouveaux enregistrements montreront, à 14 mois, un entraînement de 4 à 8 E/s avec amplification à 6 E/s, à 15 mois entraînement de 4 à 12 E/s avec augmentation d'amplitude sur fréquence 5,6,7 & 10. L'entraînement est ici symétrique.

4.364 : Cet enregistrement est réalisé chez un ancien prématuré né à 6 mois de gestation (Poids 1.100 grammes) qui présente un nystagmus horizontal - aucun réflexe photomoteur ni de fixation ni de poursuite et un F.O. de <u>fibroplasie rétrolentale</u>. Son niveau de développement testé au Gesell est de 20 à 24 semaines pour la préhension et la motricité, correspondant à l'âge. La S.L.I. est ici tout à fait inactive sur un rythme de base irrégulier de 4c/s.

N° 4.032 : Enfant un enfant de 7 mois, encéphalopathe considérée comme aveugle dans un tableau de décérébration présente un entraînement du rythme de 4 à 8, mais à chaque début ou fin de S.L.I. bouge comme si elle était incommodée par la lumière.

En fait, cliniquement, cette enfant présente des R. photomoteurs positifs, plus marqués à Droite où la pupille est plus large. Réflexe de clignement à la menace n'existe pas. Mais clignement à une forte intensité lumineuse. Ebauche de convergence sur une lumière, réflexe de poursuite douteux. F.O. d'atrophie optique. Rétine normale.

Les mouvements incoordonnés des globes, qui par moment plafonnent, évoquent plus une atteinte encéphalopathique qu'un nystagmus de fixation, et dans le contexte psychomoteur désastreux, le pronostic visuel est loin de conditionner l'adaptivité de cette enfant, condamnée à l'hospitalisme.

Il semble qu'à 7 mois, on atteigne non seulement une proportion satisfaisante de réponses positives (23 - deux douteux - un aveugle - 2 voyants pathologiques) soit 85 % environ, mais encore la netteté des réponses s'affirme. Deux cas seulement douteux, dont l'un du fait d'artefacts. Sur 3 cas où la S.L.I. est négative - et là encore indubitablement négative - on relève une cécité par fibroplasie rétrolentale. Dans le cas de l'hématome sous-dural évacué, il n'y a à cet âge aucune séquelle du F.O. et l'enfant voit. Il s'agirait soit de sidération d'éléments corticaux qui conditionnent l'entraînement, soit d'un retard à l'établissement du processus, l'hématome s'étant manifesté à 5 mois, alors que l'entrainement ne semble pas toujours acquis chez l'enfant sain.

Il existe toutefois un cas où l'on ne note absolument aucune réactivité, sans que l'on puisse trouver une interprêtation valable.

HUIT MOIS

35 enregistrements

Positifs : 29 tracés dont un hématome sous-dural ancien

Douteux : 1

Négatifs : 5 dont : - 1 tracé de souffrance cérébrale diffuse
- l'enregistrement d'un enfant somnolent
- 1 tracé surchargé d'artefacts

517 - 982 - I.314 - I.822 - I.895 - 2.I55 - 2.272 - 2.3I6 - 2.69I - 2.699 - 3.I68 - 3.I88 - 3.377 - 3.348 - 3546 - 3.756 - 4.I28 - 4.I74 4.240 - 4.38I - 4.392 - 4.546 - 4.406 - 4.785 - 4.820 - I.8I4 - I.696 3.I08. tracés positifs.

A huit mois, les résultats sont plus nettement tranchés (positifs : 28).Un seul cas douteux - 3.217 - où la fréquence 8 semble entraîner un rythme de base spontanément irrégulier voisin de 4 à 5 c/s vient porter à 29 le nombre des effets positifs de la S.L.I. On note fréquemment une légère assymétrie entre les deux hémisphères que l'on considère comme physiologique lorsqu'elle est discrète.

Un aspect très asymétrique fait suspecter une lésion intracrânienne, tel le N° 1.814 qui entraîne de 4 à 10 c/s en occipital gauche alors que les potentiels en occipitaux droits demeurent inchangés. Il s'agit ici d'un hématome sous-dural latéral dont l'intervention, à l'âge de 6 mois a évacué un épanchement important et constaté une coque duremérienne épaisse et une atrophie cérébrale gauche. Faut-il supposér que les lésions gauches ont rétrocèdé en deux mois, laissant persister des altérations irréversibles de compression à Droite, ou bien, au contraire, l'hémisphère droit dominant est-il moins susceptible d'entraînement ?

N° I.696 : Enfant de 8 mois 1/2 qui présente un nystagmus horizontal et dont l'examen ophtalmologique évoque une dégénérescence tapeto-rétinienne. A l'examen E.E.G., réalisé en vue d'adoption, sur un rythme de base irrégulier, variant autour de 4 c/s normal pour l'âge, la S.L.I. entraîne de 4 à 10 E/s, en amplifiant le voltage jusqu'à 60 microvolts de façon sensiblement symétrique. l'E.E.G. ne se distingue donc en rien de celui d'un enfant normal.

En fait, il s'agit d'une enfant très blonde, qui présente un nystagmus horizontal à phases égales, type nystagmus par trouble de la fixation. Le nystagmus diminue et parfois s'arrête lors de la fixation, impliquant une vision certaine. Rien au F.O. ne permettant d'affirmer une dégénérescence tapeto-rétinienne. On considère, en définitive, qu'il s'agit seulement d'un F.O. peu pigmenté de blonde, sans porter de pronostic défavorable sur de tels éléments.

En effet, d'après CORDIER et Mme DUREUX, les dégénérescences tapeto-rétiniennes comporteraient très souvent des anomalies E.E.G. et d'autant plus fréquemment que le début de l'affection a été plus précoce : 88 % de tracés anormaux, plus de 50 % de dysrythmies paroxystiques hypersynchrones sur les 50 cas de la Thèse de Mme DUREUX chez des sujets de 6 à 40 ans ; chez un enfant de 3 ans, dysrythmie paroxystique du type polypointe onde.

Il semble donc qu'ici, l'effet normal de la S.L.I. sur un E.E.G. spontanément normal permette d'exclure une dégénéresence tapeto-rétinienne, diagnostic d'autant plus grave dans le cas particulier que l'enfant était en instance d'adoption.

Parmi les 5 dossiers négatifs :

N° 2.I92 : tracé de souffrance cérébrale diffuse confirmé par le décès six semaines après

4.2I6 : tracé où l'enfant est somnolent pendant tout l'examen

3.240 : tracé surchargé d'artefacts musculaires.

4.070) Deux tracés normaux où la S.L.I. ne provoque aucune modifica-
4.I66) tion sans explication valable.

NEUF MOIS

30 enregistrements

Activations d'anomalies paroxystiques : 2 cas où la S.L.I. ne provoque pas de réponse occipitale.

Positifs : 21 cas où la réponse est légèrement asymétrique dont :
1 cataracte congénitale avec F.O. Modifié.

Grosse asymétrie : 2 cas de lésion organique encéphalo-méningée.

Négatifs : 6 dont 2 fois S.L.I. interrompue en raison de l'agitation.
2 cas de rythmes rapides
1 cas de séquelle de méningite.

Douteux : 1

N° 2.037 : A neuf mois, on retrouve le rôle d'activation de la S.L.I. chez un rachitique hypocalcémique qui présente, en dehors de toute notion de convulsion (CHVOSTECK +++) un tracé altéré comitial typique sans foyer, avec d'amples pointes-ondes lentes paroxystiques typiques symétriques activées par S.L.I. qui ne donne par ailleurs aucun effet d'entraînement.

Le même sujet, revu un mois après et à un an sous traitement sédatif présente un tracé normalisé où l'activité épileptique a disparu spontanément et sous S.L.I. mais la lumière est sans effet notable (le tracé comporte beaucoup d'artefacts musculaires).

4.I7I : L'enregistrement d'un autre sujet de 9 mois est comparable.

Parmi les enregistrements où la S.L.I. est positive :

1.172 - 2.049 - 2.II0 - 2.I56 - 2.2I8 - 2.222 - 2.242 - 2.278 - 3.366 - 3.496 - 4.022 - 4.I23 - 4.I7I - 4.206 - 4.279 - 4.325 - 4.355 - 4.670
on trouve une prédominance occipitale légère tantôt droite, tantôt gauche.

N° 3.807 : Réponse uniquement à Droite chez un ancien prématuré actuellement retardé globalement attribuée à une séquelle d'hénorragie méningée, sans aucune traduction clinique ni E.E.G. spontanée.

941 : Chez un autre prématuré retardé globalement, il existe un strabisme convergent congénital de l'oeil droit. L'E.E.G. est spontanément normal et symétrique, mais la S.L.I. entraîne uniquement le rythme occipital gauche.

Revu à l'âge de 4 ans 1/2, le quotient de développement reste aux environs de 0,60. L'examen général est normal. L'examen ophtalmologique montre un strabisme important de l'oeil droit en convergence. Un enregistrement E.E.G. difficile montre un foyer épileptique rolando-pariétal droit, des pointes et pointes-ondes typiques rolandiques droits diffusant parfois aux dérivations rolandiques gauches. L'enfant n'ayant jamais manifesté de crise convulsive, mais de famille comitiale.

La S.L.I. n'a pu être effectuée en raison de l'agitation de l'enfant.

Un rapprochement s'impose entre la grosse asymétrie isolée, des effets de la S.L.I. constatée à l'âge de 9 mois et les altérations enregistrées à 4 ans 1/2

N° 2.665 : Enfant de 9 mois atteint d'un gros retard mental, présente une cataracte bilatérale en cupule postérieure et un fond d'oeil de rétinite ponctuée albescente. La S.L.I. qui entraîne normalement le rythme occipital de 3 à 8 c/s sur un rythme de base labile, voisin de 4 c/s, surchargé de rythmes rapides normalement répartis, sans anomalie, ne suffit pas à affirmer le pronostic favorable post-opératoire mais l'allure générale normale de l'E.E.G. fait supposer que l'image ophtalmoscopique n'entre pas dans le cadre des dégénérescences tapéto-rétiniennes dont le pronostic éloigné est d'autant plus fâcheux que le début est plus précoce.

N° 3.322 : Pseudotoxoplasmose. Strabisme convergent attribué à une rubéole à 1 mois 1/2. Attitude tête basse évoquant la cécité. Réflexe photomoteur positif mais aucun réflexe de fixation ni de poursuite, pas de clignement à la menace. F.O. de chorio-rétinite pigmentaire évoquant la toxoplasmose qui est infirmée par la sérologie et les radio.

L'enregistrement est ici nettement positif à la fréquence 3 qui imprime sur le rythme de base spontanément à 5 c/s des potentiels évoqués réguliers d'environ 75 mu V., pour les

4 ou 5 premiers éclairs de la série, puis le tracé reprend son aspect spontané. On retrouve, en dehors de la S.L.I., le même aspect à 3 E/s, et on conclut à un examen négatif sous S.L.I.

Les échecs de la S.L.I. à neuf mois sont-ils explicables ?

3.361 - 4.797 : Nous éliminerons ces deux tracés sur lesquels l'agitation de l'enfant enregistre des artefacts musculaires qui posent la question des phénomènes subjectifs liés et obligeant à interrompre la S.L.I. Celle-ci semble bien inactive.

N° 4.767 : Cet enregistrement, où la S.L.I. ne modifie pas le tracé spontané prend son intérêt du fait que le même enfant enregistré à 3 mois 1/2 présentait alors un entraînement net de 2 à 6 c/s avec amplification marquée à 5 & 6 c/s. Chez cet enfant, hospitalisé à 3 mois 1/2 pour crise de cyanose avec hypertonie, l'examen général et E.E.G. sont normaux. A l'occasion d'une nouvelle crise, on note une légère obésité et une ectopie testiculaire, mais rien qui évoque un syndrôme chiasmatique. L'E.E.G. montre en occipital un rythme de base irrégulier de 5 à 6 c/s, surchargé d'un rythme rapide. Sur ce fond, la S.L.I. semble négative pratiquée aux fréquences habituelles de 1 à 15 E/s.

On constate à diverses reprises cette absence de réponse à la S.L.I. en cas de tracé comportant spontanément des rythmes rapides. Il semble bien ici qu'il s'agisse d'une insuffisance technique, soit que les fréquences utilisées soient insuffisantes, soit plutôt que le tracé chargé masque une réponse qui apparaîtrait à l'analyse automatique que nous ne pouvons pas pratiquer. En effet, sur d'autres tracés comparables on a l'impression que sur le rythme rapide s'ajoute une réponse aux fréquences de la S.L.I. Si, au contraire, après analyse, la S.L.I. se révèle inactive à neuf mois, alors qu'à 3 mois elle entraînait normalement, doit-on induire que l'entraînement à la S.L.I. rare à la naissance, se développerait au cours des premiers mois et qu'elle serait inhibée ensuite par d'autres processus cérébraux dont les rythmes rapides seraient une traduction ?

Remarquons que cet enfant présente un développement psychomoteur normal. Et qu'il nous a semblé, au cours des enregistrements que les enfants arriérés entraînaient avec plus de constance et de régularité que les sujets normaux du même âge.

N° 3.848 : Cet autre enfant, retardé psychomoteur celui-là, présentant des rythmes rapides, n'explicite aucune réponse occipitale à la S.L.I., mais des artefacts oculaires en F aux fré-

quences 2 et 3, sur un tracé spontanément rapide.

N° 4.348 : Développement psychomoteur normal jusqu'à l'hospitalisation pour Méningite purulente à Pfeiffer. Surveillance ultérieure satisfaisante. La S.L.I. reste sans effet, tant à 9 mois qu'à 10 mois 1/2.

3.683 : Autre enfant de 9 mois ne présente aucune réactivité sur un tracé techniquement parfait, sans qu'on retrouve la notion d'une atteinte visuelle (éliminée) ou encéphalique (ancienne possible).

Nous résumerons donc les résultats à 9 mois ainsi :

Activations d'anomalies paroxystiques : 2 cas

Entraînement net à la S.L.I. : 21 cas dont 1 chez enfant suspect de dégénérescence tapéto-rétinienne.

Nous commençons à rencontrer à cet âge des rythmes occipitaux spontanément rapides où la S.L.I. avec nos moyens ne décèle plus de réponse (2 cas), 1 cas de séquelle de méningite purulente, 1 cas négatif sans interprêtation valable.

DIX MOIS

28 enregistrements :

Positifs : 21 entraînements souvent autour de 7 à 8 E/s dont un hématome sous-dural ancien.

Douteux : 1, séquelle de prématurité, enfant voyant.

Négatifs : 3 tracés spontanément altérés.

1 traumatisme entraînant une cécité ultérieure

2 tracés de rythmes rapides.

817 - 974 - 2.126 - 2.189 - 2.238 - 2.292 - 3.109 - 3.348 - 3.391 3.419 - 3.755 - 3.769 - 3.838 - 3.900 - 4.086 - 4.242 - 4.296 - 4.453 4.593 - 4.748.

A dix mois, les entraînements ont tendance à se produire pour des fréquences plus élevées, la majorité autour de 7, 8 E/s, certains sujets entraînant sur 3 ou 4 fréquences, d'autres répondant de 2 à 15 E/s, d'autres enfin entraînant par exemple sur 3,4,5,6 E/s puis reprenant un rythme à 4 c/s aux fréquences 8 & 12 E/s, soit un entraînement au 1er et au 2ème sous-harmonique.

N° 2.185 : Entraînement plus net à D chez l'enfant classé à 7 mois au N° I.807. Hématome sous-dural.

Les tracés à S.L.I. inactive comportent 4 tracés altérés.

N° 3.313 : Silence électrique total et persistant au cours d'une encéphalopathie concomittante d'une transfusion.

4.180 : Tracé de type comitialque la S.L.I. ne modifie pas.

2.121 : Tracé portant des altérations comitiales typiques a présenté antérieurement une activation sous S.L.I. (N° 2.037, à 9 mois).

1.551 : Chez un enfant ayant subi un traumatisme récent, fracture du frontal, Fond d'oeil éclaboussé, hémorragies, mydriase et absence de réaction à la lumière, la S.L.I. ne provoque aucune modification du rythme de base altéré. Après évacuation d'un hématome sous-dural, il s'est développé une cécité et une surdité, les examens E.E.G. où la S.L.I. reste négative corroborant le pronostic fonctionnel désastreux du Fond d'Oeil qui évolue vers la rétinite proliférante et l'atrophie optique.

La S.L.I. restant définitivement inactive à 11 mois et 1 an et jusqu'au décès de l'enfant, à 3 ans.

Parmi les trois enregistrements où l'absence de réponse à la S.L.I. ne s'explique pas cliniquement, présentent un tracé comparable, surchargé de rythmes rapides.

4.721 : En particulier, a donné à 4 mois un entraînement net à 4, 5 & 8 E/s, avec résonnance à 5 c/s.

A 10 mois, le même enfant ne donne aucun entraînement net, mais on a l'impression qu'en plus du rythme rapide qui persiste, s'inscrit un rythme correspondant aux fréquences 5 & 6 de la S.L.I.

4.569 : Autre tracé équivalent pour lequel nous regrettons de n'avoir pu utiliser un analyseur de fréquence.

4.315 : Un cas douteux sans autre explication que des séquelles de prématurité : enfant en couveuse 35 jours. Examen général et ophtalmologique normaux. Le tracé très chargé semble montrer une réaction à 8 E/s mais ne saurait affirmer le caractère positif de la S.L.I.

ONZE MOIS

29 enregistrements.

Positifs : 25

Asymétrie importante : 1 séquelle de méningite
1 séquelle d'hémorragie méningée.

Négatifs : 4 : 2 enregistrements sous sommeil

1 tracé surchargé d'artefacts

1 cécité corticale.

A onze mois, 25 enregistrements où la S.L.I. donne des réponses physiologiques. Dans les limites du physiologique, l'enregistrement 4.545, sur un rythme de base à 7 c/s entraîne à 4, plus nettement à droite. Aux fréquences suivantes, il est difficile de se prononcer. Or, à neuf mois, le même enfant présentait un entraînement beaucoup plus net (séquelle de méningite).

N° 4.795 : L'enregistrement ne note rien de bien particulier. Un entraînement discret, presque douteux, aux fréquences 3,4,5, sans asymétrie, alors qu'un mois plus tard l'enregistrement montre un entraînement de 2 à 12 uniquement à droite où le voltage s'amplifie jusqu'à 100 micro-volts presque à chaque fréquence. Cette grosse asymétrie évoque l'aspect des hématomes sous-duraux. En effet, chez cette enfant actuellement en instance d'adoption, on a suspecté un ancien hématome sous-dural spontanément guéri ancien. Comment expliquer alors la différence entre les deux tracés ? Pour le premier. l'enfant endormie en cours d'examen a été réveillée pour S.L.I. Ou bien le mécanisme de l'entraînement n'est-il arrivé à maturation que récemment, accusant une asymétrie absente et portant définitivement la trace d'une lésion corticale ancienne ?

2.310 - 3.320 : Enregistrements sous sommeil ne sont pas modifiés par S.L.I.

N° 2.284 : Un tracé très mouvementé ne permet pas de conclure et on considère l'examen comme négatif.

3.023 : Prématuré chez qui on suspecte une amaurose à 3 mois 1/2. Pas de réflexe photomoteur. F.O. normal. Quelques secousses nystagmiques. En fait, on constate que le réflexe photomoteur existe mais lent et à la suite d'un éclairement fort et prolongé. Au F.O., rétine laiteuse avec papille évoquant par contraste de couleur, une dégénérescence tapeto-rétinienne. L'ouïe paraît diminuée. On envisage le diagnostic de cécité corticale probable. L'E.E.G. légèrement altéré conclut à une souffrance occipitale sans foyer précis. Sur le rythme de base labile de 6 c/s normal pour l'âge, normalement réparti s'enregistrent d'amples ondes lentes isolées et bouffées paroxystiques occipitales symétriques que la S.L.I. ne modifie pas.

Il semble bien s'agir ici d'une abiotrophie neuro-rétinienne associant des lésions optiques, acoustiques et cérébrales.

UN AN

35 enregistrements

Activations d'anomalies paroxystiques : 3 avec entraînement à la S.L.I.

Positifs : 22, dont 1 cataracte congénitale

Douteux : 6, dont 1 tracé chargé de rythmes rapides

Négatifs : 2 enregistrements sous sommeil

1 cécité

1 comitial

A un an :

N° 1.605 - 3.44I - 4.232 (entraîne à gauche) : 3 tracés comparables, spontanément perturbés provoquent à des degrés différents un entraînement, mais surtout la S.L.I. active les anomalies spontanées, se rapprochant ici du rôle qu'on lui confère hatituellement en recherche E.E.G.

4.I25 : Un 4ème tracé de type comitial n'enregistre à la lumière aucune modification et la S.L.I. est négative tant comme moyen d'activation que comme excitant physiologique.

Chez 22 enfants de 12 à 13 mois, la S.L.I. provoque un entraînement sur plusieurs fréquences successives, mais les grandes amplitudes de la réponse des septième, huitième, neuvième mois ne se rencontrent plus avec la même régularité.

802 - I.236 - I.254 - I.35I - I.757 - 2.055 - 2.095 - 2.2I3 - 3.338 - 3.532 - 3.I08 - 3.409 - 3.438 - 3.598 - 3.997 - 3.8I3 - 4.2I7 - 3.805 4.049 - 4.I43 - 4.I52 - 4.653

La proportion d'enregistrements douteux augmente sans que l'on puisse incriminer de cause tangible.

N° 3.992 & 4.072 : Deux enregistrements sous sommeil négatifs.

Un seul, le plus formellement négatif d'ailleurs sur deux enregistrements rapprochés (4.072 et 4.292), semble en rapport avec un passé pathologique chargé. Maladie à inclusion cytomégalique traitée par exsanguino-tranfusion et perfusions, d'évolution favorable. Déficit psychomoteur important. On a envisagé la possibilité d'une cécité vers l'âge de 7 mois. A cette époque, le F.O. normal à la naissance, parsemé d'hémorragies par la suite, ne montre plus que deux petites taches juxta-maculaires chamois auxquelles on n'attribue pas grande importance. Un bilan ophtalmologique à un an ne trouve rien à signaler. Le bilan complet à un an considère l'enfant comme complètement guéri, mais par

la suite, on porte le diagnostic d'encéphalopathie qui concorde avec les tracés discrètement perturbés. Il est probable qu'ici le long passé pathologique est responsable de l'aspect négatif à la S.L.I.

A propos de 6 enfants normaux ou retardés en apparence où sur le tracé spontané E.E.G. normal, la S.L.I. reste sans effet, un seul (3.737) présente cet aspect de rythme rapide pour l'interprétation desquels nous regrettons l'absence d'analyse automatique de fréquence qui permettrait peut-être aussi de déceler des effets positifs à la S.L.I. chez ces enfants qui voient, le fait est évident, et dont le tracé ne prouve rien.

Ni nettement positifs, ni manifestement négatifs, quelques cas méritent une mention spéciale :

N° 4.458 : Lors d'une première hospitalisation à 6 mois pour angine, on constate, outre un strabisme convergent de l'oeil droit un nystagmus spontané. L'enfant donne l'impression de ne pas voir, ne fixe pas, ne suit pas du regard, ne réagit qu'à une forte lumière. Les Fonds d'Yeux sont normaux.

Lors d'une nouvelle hospitalisation à un an, on constate un retard psychomoteur et une baisse de vision. Aucune fixation, réflexe photomoteur paresseux.

L'électro-encéphalogramme pratiqué à un an est normal. La S.L.I. est totalement inactive, mais l'enfant semble plus calme pendant la S.L.I. L'absence formelle de réaction, devant cette cécité quasi complète concorderait avec une lésion du neurone géniculo-calcarinien.

4.639 : Enfant hospitalisé à un an pour bilan avant opération de cataracte congénitale bilatérale, la mère ayant eu, enceinte de 3 mois, une affection fébrile considérée comme une coqueluche bien qu'elle ait déjà eu cette maladie (ses enfants avaient alors la coqueluche...). Retard staturo-pondéral important. Tient assise à 7 ou 8 mois. Reconnaît très bien la voix de sa mère. Ne suit pas du regard. Réflexe photomoteur positif.

Chez cette enfant, normale en dehors de l'affection oculaire, l'E.E.G. enregistre un rythme rapide alfa sur lequel la S.L.I., si elle ne manifeste pas les réponses habituelles, provoque, à la fréquence 3 une amplification de rythme occipital spontané dont le voltage diminue lorsque l'on interrompt la S.L.I. A la fréquence 4, on note par endroit un entraînement à 4 c/s plus net à gauche et diminution d'amplitude lorsqu'on supprime la lumière. Peu de modifications interprétables aux autres fréquences. L'enfant s'agite beaucoup tout au cours de la S.L.I. Cette action, si pauvre soit-elle, en amplitude et en étendue, n'en est pas moins l'ébauche des réponses habituelles à la S.L.I. et semble présager pour les suites opératoires un heureux résultat.

N° 4.273 : Hospitalisée à 10 mois pour vaccine généralisée, cette enfant présente à un an sur l'oeil gauche une taie cornéenne étendue dont on discute l'origine vaccinale ou carencielle, l'aspect évoquant une tache de BITOT plutôt que les séquelles de vésicules vaccinales. Pour d'autres, il s'agirait de cicatrice ptérygoïde d'un ulcère étendu.

L'oeil gauche est en strabisme interne. Le F.O. gauche semble normal. A droite, au F.O., lésions très importantes congénitales vasculaires avec atrophie optique. Oblitération complète des vaisseaux rétiniens. Cette enfant se comporte comme une voyante, tant à l'examen direct qu'à l'essai de la S.L.I. qui, sur un tracé normal, entraîne de 5 à 15 E/s le rythme occipital voisin de 6 c/s. L'entraînement du rythme ne s'accompagne ici d'aucune augmentation notable du voltage sous l'influence de la S.L.I.

Après l'âge de un an, les réponses des sujets normaux sont moins constantes dans leur apparition et dans leur forme.

Nous avions entrepris de ce travail en espérant pouvoir comparer à différents stades de la maturation de la vision certains déficits fonctionnels susceptibles d'être rencontrés en pratique ophtalmologique courante.

Les réponses que nous avons enregistrées étant, en quelque sorte, brutes, en ce sens qu'aucune sélection n'a pu être réalisée pour différencier l'activité de fond de l'effet obtenu par stimulation lumineuse, il est vain de chercher à rapporter des cas pathologiques particuliers à des cas physiologiques d'âge très différent, dont les rythmes de base n'offrent déjà aucun critère de comparaison.

Nous renonçons donc à inclure ici les quelques cas de cécité ou d'altération grave de la fonction visuelle où la S.L.I. a été tentée, et qui, dans l'état actuel de nos possibilités techniques n'offrent, avec les effets de la S.L.I. pratiquée systématiquement de 0 à un an que peu de points de comparaison.

D.- DISCUSSION

Quelle valeur peut-on attribuer à ces résultats ?

Un premier point est à signaler :

Sur aucun des enregistrements effectués sous sommeil, nous n'avons été capables de déceler une réponse à la stimulation lumineuse. Ce fait est en désaccord avec les résultats obtenus par ELLINGSON qui enregistre chez les nouveau-nés du 1er au 6ème jour, des potentiels évoqués et préfère les rechercher sur l'enfant endormi, afin d'éviter la réponse musculaire avec mouvement de la tête qu'il constate à chaque éclair chez l'enfant réveillé. ELLINGSON aurait pu comparer chez deux enfants des réponses claires en période d'éveil et les réponses sous sommeil, ne les aurait pas trouvées différentes.

Les quelques essais que nous avons réalisés sous sommeil au cours de la 1ère année ont été considérés comme négatifs. S'il est vrai que l'on obtient souvent des artefacts musculaires qui s'inscrivent sur les dérivations frontales aux fréquences 2 & 3 de la S.L.I. ou à l'ouverture pour les fréquences plus élevées, ceux-ci laissent généralement libres les dérivations occipitales. Il est des cas aussi où la seule modification qu'apporte la S.L.I. est la présence des ces artefacts musculaires en Frontales, les potentiels occipitaux demeurant inchangés. Toutefois, il est des cas où l'enregistrement est impossible ou ininterprêtable du fait d'une agitation généralisée.

Cette agitation souvent cesse avec la mise en route de la S.L.I. Beaucoup de bébés paraissent s'intéresser à la lumière, et s'agitent lorsqu'on la supprime, à tel point qu'on a souvent allumé le stroboscope pour calmer un enfant difficile, même âgé de deux ou trois ans.

Il semble, mais il ne s'agit là que d'une impression, que les enfants retardés soient plus sensibles à ces effets subjectifs de la lumière que l'enfant du même âge dont le développement psychomoteur est satisfaisant.

Quelques enfants s'endorment au cours de la S.L.I., d'autres, au contraire, manifestent violemment lorsqu'on les soumet à la lumière.

Notre inaptitude à recueillir des réponses chez l'enfant endormi et la faiblesse des réponses en-dessous de 4 mois diminue la proportion réelle des réponses positives. En effet, les 16 enregistrements analysés en-dessous de deux mois représentent un échantillon faible et probablement inexact des quelque 70 enfants du même âge examinés pendant la même période, chez lesquels la S.L.I. n'a pas été tentée soit que l'enfant dorme, soit qu'il soit très agité, soit enfin que l'électroencéphalogramme soit spontanément perturbé. Nous indiquerons donc, uniquement à titre qualitatif, que dans les 3 premiers mois de la vie on peut rencontrer au cours des premiers jours un effet ON et un effet OFF à l'ouverture et à la fermeture de la S.L.I. On peut rencontrer par la suite

une ébauche d'entraînement aux fréquences basses, mais l'absence de réponse ne doit indiquer aucune conclusion défavorable.

Selon ELLINGSON, l'intervalle entre 2 éclairs successifs doit être pour certains sujets de 3 secondes, tandis que d'autres ont réagi à des fréquences de 1 E/s ou même 2 E/seconde, 3 & 4 E/s. A des fréquences plus grandes, l'effet a été provoqué d'une part, au début, d'autre part, à la fin de la série.

Nous avons observé cet effet chez un sujet de 8 jours qui a présenté une onde diphasique, dont l'accident initial s'est trouvé tantôt positif, tantôt négatif, qu'il s'agisse de l'effet ON ou OFF.

Les résultats, au cours de 4 premiers mois de la vie sont en accord tant avec l'expérimentation sur l'animal qu'avec les enregistrements électro-rétinographiques, ou électro-encéphalographiques du Nouveau-Né.

ELLINGSON, enregistrant les réponses visuelles évoquées chez le nouveau-né de la 1ère heure au 6ème jour conclut à la variabilité de forme et d'amplitude, la fatigabilité et la longue latence des potentiels évoqués, et tente d'expliquer en partie cette variabilité par des différences dans la position des électrodes enregistreuses vis-à-vis du champ sous-jacent d'activité éléctrique évoquée dans le cortex.

Cependant, HUNT & GOLDRING (1951) enregistrant des réponses évoquées du cortex visuel du lapin nouveau-né par stimulation lumineuse de la rétine ou par choc électrique sur le nerf optique observent aussi des différences individuelles de l'onde, particulièrement dans les premiers jours de la vie, bien que leurs préparations aient probablement moins de variation dans la position de l'électrode.

Ils observent ainsi que la phase initiale surface positive du potentiel évoqué n'existe pas avant le 11ème jour et constatent aussi que l'onde négative s'amenuise progressivement en durée, et plus tard (du 11ème au 21ème jour) diminue d'amplitude.

MONNIER (1952) donne l'amplitude des réponses évoquées occipitales chez l'adulte comme égale à 6,5 $\pm$ 4 micro-volts pour la première phase positive, 27,5 $\pm$ microvolts pour la phase négative suivante. ELLINGSON et ses collaborateurs enregistrent de nombreuses amplitudes comparables, mais aussi certains potentiels dépassant 50 microvolts pour la phase positive et 100 microvolts pour la phase négative.

Des résultats analogues enregistrés directement sur le cortex de chatons (GROSSMANN) ou de lapins (HUNT & GOLDRING) suggèrent que l'amplitude supérieure à celle de l'adulte n'est pas dûe uniquement aux conditions anatomiques des os du crâne qui offrent moins de résistance chez le nouveau-né humain que chez l'adulte.

Il est possible que l'amplitude élevée des réponses trouvées chez les jeunes sujets, tant animaux qu'humains, s'explique par quelque influence interférente ou inhibitrice moins développée dans la région occipitale anatomiquement immaturée.

Peut-on, d'autre part, établir une corrélation entre les réponses électroencéphalographiques et celles de l'électro-rétinographie ? B. ZETTERSTRÖM trouve en 1951 qu'à la naissance, aucun électrorétinogramme (E.R.G.) ne peut être enregistré sinon une onde "b" douteuse. Quelques jours après, une onde "b" de voltage bas, mais net, apparaît avec une latence de 60 m/sec. et une durée de 20 m/sec. (comparer avec 40 & 15 m/sec. respectivement chez l'adulte). Il n'y a pas d'onde "a". La latence et la durée diminuent graduellement et le voltage augmente progressivement jusqu'à ce qu'une image adulte soit enregistrée à la fin de la 1ère année. A ce moment, l'onde "a" est tout juste discernable. ZETTERSTRÖM relie ces résultats à l'état anatomique de la rétine mais fait ressortir qu'eu égard au manque de donnée anatomique de compréhension on ne peut avancer aucune théorie expliquant l'absence d'E.R.G. à la naissance et son apparition particulière durant la 1ère année. L'E.R.G. apparaissant très souvent dès la naissance, elle suggère que la lumière peut être le facteur responsable de son apparition.

En 1955, ZETTERSTRÖM étudiant le flicker chez les bébés trouve de nouveau qu'il est presque impossible d'enregistrer des E.R.G. avant le 2ème ou 3ème jour, suggérant à nouveau l'influence de la lumière.

A son apparition, l'E.R.G. est du type scotopique, consistant en petites ondes "b" arrondies. A 8 semaines se dessine une transition vers un type photopique avec des ondes "b" plus accentuées. Dans les semaines suivantes, une petite onde "a" négative est enregistrée entre chaque onde "b" positive aigüe, en corrélation avec la maturation histologique de la rétine.

Les différentes constatations histo-physiologiques, électro-encéphalographiques, électrorétinographiques sont en accord pour admettre la variabilité et les modifications des structures nerveuses et des réponses électriques évoquées.

Nous n'avons pas eu les moyens techniques de vérifier la latence chez nos bébés. Le poste enregistreur ne comportant pas l'enregistrement automatique des éclairs lumineux. En effet, ELLINGSON insiste sur la latence considérable des réponses évoquées de l'ordre de 160 à 220 millisecondes, qu'il attribue à une myélinisation incomplète des voies visuelles.

L'intérêt pratique de cette détermination trouverait une application chez cet enfant de 3 mois qui présente le tableau d'une pseudo-atrophie optique de BEAUVIEUX, et chez qui l'enregistrement E.E.G. ne diffère pas en apparence de celui d'un nourrisson du même âge : l'entraînement s'est produit de 3 à 5 E/s. On a noté pendant la S.L.I. des potentiels de l'ordre de 30 à 40 microvolts.

A 4 & 5 mois, le caractère plus franchement positif de la S.L.I. permet-il des conclusions pratiques ?

Dans un cas, il y a eu concordance, dans le cas d'une pseudo-atrophie de BEAUVIEUX entre les réponses apparemment normales de la S.L.I. et le développement ultérieur de la vision, tandis qu'un autre enfant du même âge, au sujet duquel on avait émis avec réserve l'hypothèse de syndrôme de BEAUVIEUX ne présente aucune modification à la lumière.

Un autre cas, examiné à 5 mois pour cécité avec examen ophtalmologique objectif normal, revu à 8 mois 1/2 avec une vision efficace, semble appartenir à la catégorie des retards de myélinisation, E.E.G. et S.L.I. étant normaux.

Quelles conclusions tirer de ces quatre cas ?

Chez les trois sujets qui ont donné de bonnes réponses à la S.L.I. les pupilles étaient normales, le réflexe photomoteur ample, tandis que chez l'enfant qui ne réagit pas à la S.L.I., le réflexe photomoteur lui-même est difficile à affirmer. Le clignement à la menace est absent dans les 4 cas, mais une forte lumière entraîne la fermeture des paupières chez les sujets dont la vision s'est développée par la suite. La coordination des mouvement oculaires semble aussi meilleure chez ces enfants.

Remarquons aussi que dans ce cas, à part un niveau très bas limité aux tests d'adaptivité, le retard psychomoteur est discret.

Peut-on en conclure que devant le tableau plus ou moins net d'une pseudo-atrophie de BEAUVIEUX, l'absence complète de réponse à la S.L.I. doive entraîner de sérieuses réserves ? Il n'est pas possible de l'affirmer, l'enfant n'ayant pas été suivi.

De trois aspects de dégénérescence tapeto-rétinienne, l'un, finalement considéré comme aspect physiologique peu pigmenté chez une petite fille très blonde, a donné à 8 mois un entraînement net de 4 à 10 E/s avec résonnance aux fréquences 5 & 6 ; un autre, cécité confirmée à un an, n'a donné lieu à aucune modification du rythme spontané (perturbé) ; le 3ème, associant une cataracte congénitale à un aspect atypique du F.O., et un E.E.G. normal, spontanément et sous S.L.I., ne semble pas devoir être systématisé dans le cadre des abiotrophies neuro-rétiniennes.

Chez une enfant dont l'oeil gauche en strabisme convergent porte une taie étendue, et l'oeil droit un aspect d'atrophie optique avec oblitération des vaisseaux, le F.O. gauche paraissant intact, s'est accompagné d'un entraînement normal à un an. La déviation de l'oeil gauche pouvait être orientée pour permettre une meilleure vision en dehors de la taie dont la guérison permettrait d'envisager un pronostic fonctionnel (et esthétique) satisfaisant.

A sept mois, parmi les enregistrements techniquement réalisables et interprêtables, 3 enregistrements seulement restent négatifs. L'un correspond à une cécité par fibroplasie rétro-lentale. L'autre se présente comme un phénomène séquelle d'hématome sous-dural opéré à l'âge de 5 mois, et dont les réponses à la S.L.I. deviendront positives à 14 mois et très positives à 15 mois.

Signalons que sur 6 cas d'hématome sous-dural, totalisant 14 enregistrements, il n'a pas été possible de déterminer si l'inefficacité de la S.L.I. a une valeur localisatrice.

Enfin, un enregistrement totalement négatif sans explication valable ne permet pas de considérer qu'il puisse exister un parallèlisme parfait entre la fonction visuelle et les réponses évoquées par la S.L.I. Pourtant, l'âge de 7 mois paraît favorable à l'obtention d'entraînements nets, sur un spectre étendu de fréquences, avec un phénomène de résonnance qui se produit habituellement aux environs de 6 éclairs par seconde.

Par la suite, les résultats sont comparables, mais il semble s'ébaucher un phénomène physiologique d'inhibition. En effet, certains enfants montrent à un 2ème examen un entraînement moins large (tant quant au spectre de fréquences qu'à l'ampleur des potentiels évoqués) qu'à un enregistrement antérieur. D'autre part, on rencontre quelques aspects spontanés de tracés surchargés de rythmes rapides dont la S.L.I. ne modifie pas l'allure.

Il aurait été intéressant de réaliser l'analyse automatique pour faire la discrimination entre l'absence réelle de réponse évoquée corticale et une surcharge de rythmes inanalysables.

Chez deux enfants atteints de cataracte congénitale, la S.L.I. s'est révélée active. Très nettement chez un enfant de 9 mois qui présentait en outre un F.O. de rétinite ponctuée albescente. Moins largement, mais assez nettement chez un enfant de 1 an, normal par ailleurs ces deux enfants se comportant comme la majorité des sujets du même âge, comme il paraît logique de l'attendre.

Chez deux enfants, le diagnostic de cécité corticale s'accompagne de négativité à la S.L.I. Electro-encéphalogramme standard normal chez l'un. Souffrance occipitale diffuse au tracé spontané de l'autre, associé à une image de dégénérescence tapeto-rétinienne.

Mais quel parti tirer des réponses à la S.L.I. lorsque le tracé spontané est perturbé ?

Il semble que dans ce cas, même si les altérations ne semblent pas porter sur les régions occipitales, la S.L.I. perde sa valeur d'excitant physiologique du tractus visuel pour prendre le rôle d'activateur sur les anomalies corticales.

Entre 6 mois et un an, nous avons trouvé 6 tracés où la S.L.I. provoque l'apparition d'altérations. Mais sur d'autres tracés altérés, de type comitial ou non, elle semble moins efficace que sur des tracés normaux ; toutefois, l'argument statistique fait défaut, du fait que l'on a réalisé la S.L.I. moins souvent chez les sujets porteurs d'altérations électriques spontanées que chez les sujets supposés sains.

Notons d'autre part que l'entraînement à la S.L.I. explicite souvent dans le cas de séquelles d'hématomes sous-duraux une asymétrie spontanément inapparente, ou que l'apparition de l'entraînement est retardée.

Nous n'avons pas tenu compte des hématomes sous-duraux qui s'accompagnent de négativité de la S.L.I. avant l'âge de 5 mois, la proportion d'examens négatifs étant alors trop grande.

D'autre part, on trouve aussi bien un tracé E.E.G. normal où la S.L.I. est positive avec des effets symétriques qu'un tracé où la S.L.I. demeure inactive ou ne donne de réponse que d'un côté - sans qu'on puisse établir de corrélation entre le siège de l'hématome et les modifications E.E.G.

D'autre part, des enfants au passé pathologique chargé, prématurés, polytransfusés, ou exsanguino-transfusés, méningitiques, encéphalitiques présentent souvent, malgré une vision apparemment normale, une absence totale de réaction à la S.L.I., comme si un déséquilibre ancien avait lésé quelque élément nerveux ou synaptique conditionnant les manifestations occipitales ultérieures.

Aussi ne peut-on déduire, de l'absence d'entraînement, ni l'absence de perception lumineuse, ni l'absence ultérieure d'une vision efficace.

Inversement, que peut-on penser d'enfant qui se comportent comme des aveugles et chez lesquels la S.L.I. provoque des réponses du cortex occipital ?

Telle cette enfant de 7 mois, qui évoque un tableau de décérébration avec cécité (les réflexes photomoteurs étant présents mais lents) chez laquelle la S.L.I. entraîne de 4 à 8 éclairs par seconde ?

Tel cet autre enfant, apparemment aveugle, pseudo-toxoplasmique, porencéphalique, dont de multiples tracés sont spontanément très perturbés, et qui, à 2 ans 1/2, entraîne à la S.L.I. aux rythmes de 2,3 et 4 E/s.? (fréquences d'entraînements très basses pour l'âge).

Dans ces cas, où l'appareil visuel conserve une certaine valeur fonctionnelle, l'évidence d'une projection sensorielle au niveau des aires de projection primaire, si elle suppose l'intégrité des voies optiques pré et rétro-géniculées, n'entraîne pas nécessairement une intégration sensorielle normale permettant à l'information lumineuse d'être utilisée au niveau supérieur de la conscience ou de la connaissance. Un

élément pronostic pourra être fourni par la comparaison du retard psychomoteur et de l'enregistrement électro-encéphalo-graphique.

Sans qu'il soit question d'établir des quotients fractionnés du niveau de développement, ni de chercher à dresser un profil psychologique, il est vraisemblable qu'un retard psychomoteur discret avec un niveau très bas limité aux tests d'adaptivité, associé à un effet très positif de la S.L.I. permettrait d'espérer une récupération fonctionnelle et en particulier de corroborer un tableau de pseudo-atrophie de BEAUVIEUX.

Associée à une lésion périphérique (fibro-plasie rétrolentale) une non-réponse àssociée à un quotient de Développement partiel très bas pour l'adaptivité peut faire prévoir un pronostic fonctionnel désastreux, sans pour autant que le développement psycho-moteur ultérieur soit aussi fâcheux. GESELL avait observé un développement psycho-moteur quasi-normal chez un enfant suivi jusqu'à l'âge de 4 ans pour anophtalmie isolée. Son comportement, cinématographié à intervalles réguliers, s'est révélé comparable à celui d'un voyant du même âge, mais cet enfant avait pu bénéficier d'un entourage particulièrement compréhensif et adapté à son infirmité, profitant de l'expérience visuelle de ses frères et soeurs. C'est souligner l'intérêt du diagnostic et d'un pronostic fonctionnel précoce.

A cet effet, nous pensons que la méthode de Stimulation lumineuse intermittente pratiquée de façon plus poussée ou plus méthodiquement orientée, et permettant, en particulier, de mesurer la latence des réponses évoquées en d'en analyser automatiquement le contenu, par exemple au cours d'altérations du type retard de myélinisation, ou devant un tableau d'abiotrophie neuro-ophtalmologique, pourrait être un appoint diagnostique appréciable.

Dans l'état actuel, on ne peut tenir compte que de résultats franchement positifs. En attentant l'emploi de moyens techniques nouveaux, on considérera que chez le sujet normal, la S.L.I. présente un entraînement maximum aux environs de l'âge de 7 mois.

Il semble qu'on doive considérer comme physiologique une discrète asymétrie des réponses évoquées, souvent plus ample au niveau du lobe occipital droit, tandis que les grosses asymétries sont le fait de lésions organiques, l'hémisphère le plus touché étant parfois le seul à subir un entraînement net, qui peut être très ample, et l'entraînement à la S.L.I. apparaissant parfois lorsque le tracé E.E.G. se normalise.

On pourrait en rapprocher la constatation empirique suivante : les enfants qui présentent un retard psycho-moteur important donnent à la S.L.I. des réponses souvent plus nettes que celles obtenues chez un sujet normal du même âge. D'autre part, la proportion de réponses évoquées par la lumière diminue après l'âge de 10 mois.

Tout se passe comme si l'entraînement des rythmes occipitaux correspondait à un stade particulier de maturation de certaines structures nerveuses.

Par la suite, d'autres éléments devenus prépondérants seraient susceptibles soit de réaliser un obstacle aux phénomènes d'entraînement, soit de les masquer sous des apparences plus complexes.

Des méthodes d'analyse nouvelles (analyse de phase), associées à une intégration suffisante pourraient, semble-t-il, être utilisées. Leur sensibilité considérablement plus grande que celle de l'E.E.G. classique et leurs possibilités d'extraire par une sélection corrélative des réponses très faibles d'une activité spontanée importante qui les masque permettrait sans doute des expertises beaucoup plus sûres.

CONCLUSIONS

De cette étude, nous pensons pouvoir retenir les conclusions suivantes :

1 .- Nous n'avons jamais obtenu de réponse du cortex occipital à la stimulation lumineuse intermittente au cours des enregistrements effectués sous sommeil naturel .

2 .- A la naissance, nous avons obtenu - rarement chez le nouveau-né éveillé - les réponses des types O N et O F F, au début et à la fin des séries d'éclairs, pour plusieurs fréquences successives de l'ordre de 4 à 7 éclairs par seconde .

3 .- De même que les manifestations électro-rétinographiques, la lumière semble être, au cours des premières semaines de la vie, le facteur déterminant de la maturation des réponses occipitales à la S L I, qui prennent le type d'entraînement, aussi bien chez le prématuré n'ayant pas encore atteint l'âge du terme, que chez le nourrisson normal du même âge .

L'entraînement devient très fréquent dès l'âge de 5 mois, presque constant à 7 mois, puis semble, vers la fin de la première année, s'atténuer, autant quant à l'amplitude des réponses évoquées que quant à leur proportion statistique .

Il semble que l'ossification du crâne ne soit pas le seul facteur de cette diminution apparente des réponses à la S L I .

D'autre part, les enfants retardés présentent habituellement, un entraînement plus net que les enfants normaux du même âge .

Ces constatations permettent peut-être deux déductions pratiques :

a - Entre 5 et 8 mois, c'est-à-dire à l'âge où il n'est pas encore tellement facile de formuler une appréciation quant

au développement visuel de l'enfant, l'existence de phénomènes d'entraînement à la S L I permet peut-être d'évoquer un développement visuel normal .

b - Entre 8 et 15 mois, s'il est habituellement facile d'être approximativement fixé sur l'état visuel de l'enfant normal, il peut être encore difficile de se prononcer sur un enfant retardé ; et, à cet âge, l'entraînement à la S L I est plus net sur l'enfant retardé que sur l'enfant normal .

4 .- Nous avons relevé, au cours de nos examens, l'existence assez fréquente de réponses sur les dérivations frontales, sous forme de potentiels apparaissant synchrones de la S L I et des réponses évoquées occipitales .

Il ne nous a pas semblé que ces réponses puissent être le fait d'artefacts musculaires ni de variations de l'emplacement des électrodes .

D'autre part, ces réponses semblent supposer l'intégrité des voies optiques antérieures, prégéniculées .

Ainsi, la constatation simultanée sur le tracé E E G de ces réponses frontales et de l'absence de réponses occipitales à la S L I, pourrait permettre d'évoquer une lésion du neurone géniculocalcarinien .

Si l'on se souvient que dans les cécités cérébrales et en dehors du nystagmus optocinétique d'appréciation d'ailleurs fort difficile, il n'existe aucun signe objectif de la cécité ; on comprendra que cette notion, si elle se confirmait, serait fort précieuse .

5 .- Cependant, l'absence de réponse à la S L I ne saurait impliquer l'absence d'une vision efficace . Les enregistrements E E G, spontanément perturbés paraissent peu sensibles à la S L I .

Sur 313 cas analysés, la S L I agissant après l'âge de 9 mois, six fois comme moyen d'activation, s'est accompagnée 3 fois d'entraînement .

La présence de lésions organiques des méninges ou du cortex peut s'accompagner soit de retard à l'apparition des phénomènes d'entraînement (à 13 mois chez un sujet suivi après hématome sous-dural opéré à l'âge de 5 mois), soit d'une forte asymétrie . Une asymétrie discrète semble être physiologique .

6 .- Enfin, l'évidence de réponses occipitales associées à une cécité avec ou sans image de pseudo-atrophie de Beauvieux a pu corroborer dans 3 cas, le pronostic favorable de retard de myélinisation . Il n'a pas été possible avec la technique employée de mettre en évidence le retard à la conduction qui se manifeste chez l'animal incomplètement myélinisé par une augmentation des

latences et une forme particulière du potentiel évoqué .

Il serait intéressant d'obtenir des signes objectifs et chiffrables permettant d'étayer le diagnostic et le pronostic favorable du simple retard de maturation des voies optiques .

7 .- Bien d'autres cas devraient pouvoir bénéficier de méthodes de recherches plus poussées, et en particulier mesure des latences, analyse automatique et analyse de phase des réponses évoquées au niveau du cortex par la stimulation lumineuse intermittente .

En conclusion de cette étude nous soulignerons le fait que c'est entre 5 et 9 mois que la stimulation lumineuse intermittente donne les réponses les plus fréquentes et les mieux caractérisées . C'est précisément vers cet âge que se pose le diagnostic de cécité qui se révèle si difficile sur le plan pratique qu'il tient compte plus de l'interrogatoire de la mère que d'un examen clinique .

L'examen E E G, s'il n'est pas suffisant pour affirmer un diagnostic de cécité et en déterminer le pronostic, nous paraît devoir prendre une place importante parmi les examens complémentaires .

Vu, le Président de thèse :
Professeur RENARD.

Vu, le Doyen de la Faculté
Professeur L.BINET.

Vu et permis d'imprimer
Le Recteur de l'Académie de Paris:
J.SARRAILH.

BIBLIOGRAPHIE

1 .- ALAJMO, PASCAL et SERRA - Anophtalmie congénitale dans le cadre de la dysplasie congénitale encéphalo-ophtalmique de Krause .
Giorn. ital. oftal. 1956 ; 9/3 . 358 - 359

2 .- ALAJOUANINE Th. - Les grandes activités du lobe occipital
Masson - Paris 1959

2 bis.- ANDERSON, R.,CALVET J., HIRSCH J.F., SCHERRER J., - Réponse électro-corticale d'un chimpanzé à des stimulations somesthésiques visuelle et auditive .
J. Physiol. (Paris) 1959 . 51/3 ; 377 .

3 .- APPELMANS M. et MICHIELS. - Lésions associées de la rétine et du nerf optique chez le nouveau-né .
Soc. Fr. Ophtal. Paris 6-10 mai 1956 . in Bull. Mém. Soc. Fr. Ophtal. 1956 . 69 . 423 - 436

4 .- ARRUGA A. - Examen ocular en el recien nacido .
Rev. Esp. Pediat. 1955 . 11 . 453 - 459

5 .- BALL J.M. - Modern Ophthalmology - Philadelphia
Davis, 1919, ed. 4 ; 728

6 .- BARTLEY S.H. and BISHOP G.H. - The cortical reponse to stimulation of the optic nerve in rabbits -
Amer. J. Physiol. 1933 . 103 . 169 - 172 .

7 .- BARTLEY S.H. - Etude de la Vision - in Méthodes de Psychologie de ANBREWS T.G. trad. par FRAISSE P. et collab.
T.I : 228 - 268 .

8 .- BEAUVIEUX - La cécité apparente chez le nouveau-né, la pseudo-atrophie grise du nerf optique .
Arch. Ophtal. Paris 1947 . 7/3 . 241 - 249

9 .- BERENS C. - The Eye and its diseases .
Philadelphia Sounders 1936, 251 .

10 .- BERGERON M. - Manifestations motrices spontanées chez l'enfant . Etude psychobiologique . Conception d'ensemble sur la motricité de l'enfant en fonction de la maturation nerveuse de la naissance à 3 mois .
Hermann - Paris - 1947

11 .- BERGERON M. - PSYCHOLOGIE du premier âge .
Presse Lumière Paidcia 1951 .

12 .- BISHOP G.H. and OLEARY - Positive potentials recorded from the superior colliculus -
J. Cell . Comp. Physiol. 1942 . 19 : 289 - 300 .

13 .- BONAMOUR G. - Pronostic éloigné des hémorragies rétiniennes du nouveau-né -
Soc. Franç. Opht. 23 mai 1949

14 .- BREMER F. - Analyse oscillographique des réponses sensorielles des écorces cérébrales et cérébelleuses .
Rapport de la réunion commune des EEG society et de la société EEG de langue française - Bruxelles
13 - 14 Juin 1952

15 .- BROENDSTRUP P. - Ophthalmological experience in a pediatric department Nord.Opthal. Gotheburg Juin 1954 - Acte ophthal. Kbh 1954 - 32 . 729 . 733 .

16 .- BRUNET Odette - Les baby tests .
Enfance 1948 n° 3, n° 4 .

17 .- BRUNET O. et LEZINE I. - Développement psychologique de la 1ère enfance .
PUF 1951

18 .- CASANOVAS, CARNICER J. - Desarollo de las funciones visuales en la infancia .
Pediatria (Barcelona) 1954 . 15 . sup. 237 - 250

19 .- CHACE R.R., MERRIT K.K. et BELLOWS M. - Ocular findings in the newborn infant .
Arch. Ophthal. Chigago 1950 . 44 . 236 - 242

20 .- CLAES E. - Contribution à l'étude oscillographique de la fonction visuelle . Analyse oscillographique de l'activité spontanée et sensorielle de l'aire visuelle corticale chez le chat non anesthésié .
Arch. int. Physiolo. 1939, 48 : 181 - 237

21 .- COOK R.C. et GLASSCOCK R.E. - Réfractive and ocular finding in the newborn. Amer J. Ophthal. 1951 - 34 - 1407 - 1413

22.- CORDES F - The role of the ophthalmologist in the conservation of vision programm -
Jour. of exceptional children . Avril 1950 . 193 - 199

23 .- CORDIER J., DUREUX J.B. et BARBIER - L'électroencéphalogramme au cours des dégénérescences tapéto-rétiniennes - A propos de 50 cas -
Rev. oto-neuro-ophtal . 1956 . 28/4 . 193 - 216

24 .- CORNIL L. et CORRIOL J. - L'électroencéphalogramme des enfants de moins de 3 ans .
Sem. des Hop. 65, 6 sept. 49 - 2745

25 .- DE SCHWEINITZ G.E. - Deseases of the eye -
Philadelphia - Sounders, 1921, ed. 3 . 128 - 134

26 .- DOGGART J.M. - Diseases of children's eyes -
Henry Kimpton - London - 1950

27 .- DREYFUS - BRISAC C., FISCHGOLD H., SAMSON - DOLLFUS D. et SAINTE - ANNE - DARGASSIES S. - Veille, sommeil, réactivité sensorielle Chez le prématuré, le nouveau-né et le nourrisson .

28 .- DREYFUS - BRISAC et BLANC - Réactivité de 1 mois à 3 ans .
Supp. Journal d'EEG N° 6

29 .- DREYFUS - BRISAC - EEG et maturation cérébrale . L'encéphale .
1956 . 45/3 . 205 - 241 .

30 .- DUREUX E. - L'électroencéphalogramme au cours des dégénérescences -rétiniennes - Les abiotrophies neuro-rétiniennes -
THESE Nancy 1956

31 .- DURUP G. et FESSARD A. - Electroencéphalogramme de l'homme . Observations psycho-physiologiques relatives à l'action des stimuli visuels et auditifs -
Ann. Psychol. 1935 . 36 : 11 - 35

32 .- ELLINGSON R.J. - Electroencephalograms of normal, fullterm newborns immediatly after birth with observation on arousal and visual evoked responses -
J. EEG Clin. Neurophys. Février 1958

33 .- ESENTE I. et NOCCIOLI Guido - Riflessi posturali oculari nell immaturo et nel nato a termine -
Rivista di clinica pediatrica, Firenze 1955, 55 N° 3, 224 - 242

34 .- ESENTE I. - La fisiologia delta visione el prematuro nel nato a termine durante l'epoca neo natale
Giorn. ital. ophtal. 1956 . 9/1 . 39 - 72

35 .- ESENTE I. - Physiologie de la vision chez le prématuré et le nourrisson normal -
Doin - 1958

36 .- ESENTE I., D'APRTLE V. - Pseudo-atrofia ottica dei neonati -
G. ital. oftal. 1956 . 9/4 . 493 - 497

37 .- FISCHGOLD H. et BERTHAULD F. - EEG de l'épilepsie du nouveau-né et du nourrisson -
Etudes neonatales, 1953, 2/2, 59 - 79

38 .- FRANCOIS J., deROUCK A. - L'intérêt de l'électro-rétino-encephalographie dans le diagnostic différentiel des dégénérescences tapéto-rétiniennes. -
Ann. Oculist. Paris 1958 . 191/4 . 257 - 285

39 .- FUCHS E. - Textbook of ophthalmology -
Philadelphia, Lippicott, 1924, ed. 8, 187 - 194

40 .- GALIFRET M. - Vues nouvelles sur le problème de l'acuité visuelle -
Année psychologique 1946-47 . 277 - 285

41 .- GARCIN R. et RADEMAKER G.G.J.- Reflexe de clignement à la menace -
Etude physiologique et clinique . Paris 1934 . Doain

42 .- GASTAUT H. - Effet des stimulations physiques sur l'EEG - 2ème Congrès internat. d'E.E.G. 1 - 5 Sept. 1949 - 69 - 82.

43 .- GASTAUT H. - Effets de la S.L.I.
J. Physiol. 1948 / 40 . 199 - 222

44 .- GASTAUT H. - Enregistrement sous-cortical de l'activité électrique spontanée et provoquée du lobe occipital humain .
Electroencephalography and clerical neurophysiology
Mai 1949 . 1 . 2 . 205 - 220

45 .- GASTAUT H. et CORRIOL J.H. - Sur la forme des ondes induites sur le cortex cérébral par des stimulations lumineuses rythmées -
Extr. des C.R. Soc. Biol. séance du 21 Janvier 1948
1948, 142 - 351

46 .- GESEL A. et coll. - The first five years of life -
Ed. Harper 1940

47 .- GESEL, AMATRUDA - The embryologis of behaviour -
Ed. Harper, New-York 1945

48 .- GESEL, AMATRUDA - Developmental diagnosis.
Ed. Hoeber New-york . 1947 1951 - II ed.

49 . - GESEL, ILG et BULLIS - Vision - Its development in infant and child -
Ed. Harper - New-York 1950 .

50 .- GESELL - Child vision and developmental optics -
Ann. Psychologique - Vol. jubilaire 1951 . 379 - 385

51 .- GIBBS A. and GIBBS E.L. - Attlas of electroencephalography -
Cummings 1951 .

52 .- GORMAN J.J. et GELLIS S.S. - Opticokinetic nystagmus as a test for vision in early infancy and a simple apparatus for grading visual acuity by the excitation of this response .
A.M.A. Journal of diseases of children . Chicago 1956
92/5 : 478 - 79

53 .- GORMAN J.J., COGAN D.G. et GELLIS S.S. - An apparatuss for grading the visual acuity of infants on the basis of opticokinetic nyshagmus -
Pediatrics Springfield 1957, 19/6, 1088 - 92

54 .- GRANCINI L.E. et CENACCHI G. - Quelques considérations sur les électroencéphalogrammes dans quelques cas d'amblyopsie dépistée dans les écoles -
Bull. Med. Soc. Fr. ophtal. 1956 . 69 - 367 - 378

55 .- GRISLAIN J.R. - Le comportement psychomoteur du nouveau-né .
Sem. des Hop. Paris 1949 . 25/94 : 3940 - 3945

56 .- HUNT W.E. et GOLDRIN S. - Maturation of evoked response of the visual cortex in the post natal rabbit -
EEG . Clin. neurophysiol. 1951 /3 . 465 - 71

57 . - HECK J. et ZETTERSTROM B. - Analyse des photopischen Flicker electroretinogramms bei Neugeborenen. Ophtalmologica (Basel)
1958 . 155 /3 . 205 - 210

58 .- JASPER H.H., CARMICHAEL L. et BRIDGMANN C.S. - An ontogenetic study of cerebral electrical potential in the Guinea pig
J. Exp. Psychol. 1937/21 : 63 - 71

59 .- JAVALET A., DAVOST P.H., TUSET J. - Valeur localisatrice des signes ophtalmologiques et électroencéphalographiques dans les hématomes intra-craniens d'expression clinique ipsilatérale
Rev. oto neuro-Ophtal. 1958 . 30/4 . 247 - 248

60 .- KESTENBAUM A. - Visual fonctions in infants -
Amer. J. Ophthal. 1948 . 31/1 : 94 - 95

61 .- KORNMULLER H.E. - Die bioelectrische Erscheinungen architectonischen Felder der Grosshirnrinde.
Biol. Rev. 1935, 10 : 383 - 426

62 .- MARTY R., CONTAMIN F., SCHERRER - La double réponse électro-corticale à la stimulation lumineuse chez le chat nouveau-né -
Soc. Biol. (Paris) 1959 . 153/2 . 198 - 201
Revue neurologique - 100- 144 -376- 377- 1959

63 .- MONNIER M. et JEANNERET R.L. - Contrôle objectif de la conductibilité des voies optiques centrales par l'electro-rétinographie et l'électroencephalographie combinée -
J. Int. d'Ophtal., 1947, 113 . 1 . 162

64 .- MORIN G., GASTAUT H., CORRIOL J. - Etude électroencephalographique des rythmes induits par stimulation lumineuse intermittente chez l'homme .
J. Physiol. 1948/40 . 199 - 222

65 .- OFFRET G. - Reflexions sur la cécité des jeunes enfants -
Bull. Soc. Ophtal. Fr. 1956 . 7 . 613 - 617

66 .- OFFRET G., MORAX P.V., GUILLAUMAT L. - Neuroophtalmologie
Masson 1959

67 .- OPPEL O. - Besitzt der Sauling ein sich allmählich erweiterndes Röhrengesichts feld -
Klin Mbl. Augenheilk . 1958 . 132/2 .

68 .- PAILLAS J.E., GUILLOT P., GASTAUT H., ROGER J. - Sur une dysgénésie des voies optiques chez un oxycephale -
Etude électro-encéphalographique - Rev. oto-neuro-ophtal. 1949 . 21/1 . 44 - 47

69 .- PENTZICK A.S. - Outogenesis of bioelectrical activity and cellular structure of the cortex in rabbits .

70 .- PERES, BUFILL A. - La vision de los neo-videntes .
Anales de Medicina, Barcelona 1955 /41 . 7 - 11

71 .- REMOND ANTOINE - Orientations et tendances des méthodes topographiques dans l'étude de l'activité électrique du cerveau .
Revue neurologique, 1955, 93, 2, 399 - 432

72 .- REMOND Antoine, RIPOCHE A. - Technique topographique : sur un compteur d'intégration . Exemples d'utilisation .
Revue Neurologique, 1958, 99, 1, 179 - 186

73 .- REMOND Antoine - Topographic aspects of EEG. responses to photic stimulation -
EEG . Clin. Neurophysiol. 1958, X, 2, 351

74 .- ROMAGNOLI M. et COLOMBO-BOLLA M. - Rilievi degenerazioni tapetoreliniche -
Soc. oftal. Ital. Milan 6 - 9 octobre 1957

75 .- ROUDINESCO J. - De l'utilisation du test de Gesell pour l'étude du comportement de jeunes enfants .
Enfance . 1951 / 4 .

76 .- ROUDINESCO J. - Développement de l'enfant . Manuel d'application des tests du Pr Gesell .
P U F 1950

77 .- SAMSON M., PINCHON S., SAMSON-DOLLFUS D. - A propos d'un cas de cécité corticale et de son évolution -
Soc. Franç. neurol. 4 juin 1959 -
Rev. neurol. 1959 . 101 /1 . 78 -84

78 .- SAUTTER H., et STRAUB W. - Symposium electroretinographie -
26 - 27 mai 1956 . Hambourg .
Bibliotheca ophthal., suppl. ad. Ophthal., fasc. 48

79 .- SCHACHTER - Motilité volontaire et involontaire du Nourrisson -
Sem. Hop. Paris . 16 Janv. 33

80 .- SCHWARTING B.H. - Testing infants vision . An apparatus for estimating the visual acuity of infants and young children -
Amer. J. Ophthal. 1954 . 38/5 . 714 - 715

81 .- SEM JACOBSEN C.W., PETERSEN N.C., H.W. DODGE, J.A. LAZARTE, C.B. HOLMAN Electroencephalographie rythms from the dephts of the parietal, occipital and temporal lobes in man .
EEG Clin. Neurophysiol. 1956, VIII, 263 - 278

82 .- SIMONSON E., BROZECK J. - Flicker fusion frequency . Background and application -
Physiol. Rev. 1952 . 32 . 349 - 373

83 .- SUREAU M., FISCHGOLD M. et CAPDEVIELLE G. - Activité électrique du cerveau du nouveau-né .
Sem. deS Hop. 22 Juillet 1950, 2642 - 2648

84 .- TRINCKER D. et TRINCKER I. - Die outogenetische Enttvicklung des Helligkeits und Farbenschens feim Meuschen . Albrecht von graefe'd Archiv für ophthalmologie vereinigt nuit archiv für Angenheikunde . München .
1955, 156/5, 519 - 536

85 .- VISION test for newborns infants - The sight saving review,
New-York . 1957 . 27 . 1 . 22 -24

86 .- Von JAEGER - Uber die Einstellungen des Dioptrischen Apparates in Menschlichen Auge . 1861

87 .- WALKER A.E., WOOLF S.L., HALSTEAD W.G., CASE I.J. - Mechanism of temporal fusion effect of photic stimulation on electrical activity of visual structure -
J. Neurophysiol., 1943, 6 . 213 - 219

88 .- WALKER A.E., WOOLF S.L., HALSTEAD W.C., CASE I.J. - Photic driving
Arch. Neurol. and Psychiat. 1944 . 52 . 117 - 125

89 .- WALTER V.J. and GREY WALTER W. - The effect of physical stimuli on the EEG -
Symposium EEG 194 9 . 60 - 68

90 .- WIBAUT F. - Uber die Emmetropisation und den Ursprung der Spharscher Refractionsanomalien -
Arch. f. Ophth., 1925, 116, 596 -

91 .- ZAZZO René - Image du corps et conscience de soi -
Enfance . 1948 . 1.

92 .- ZETTERSTROM B. - Electro Flickeretinography in newborns Infants -
Acta. Ophthal . Kbh. 1955 . 33/2 . 156 - 167

93 .- ZETTERSTROM B. - The effect of light on the appearance and development of the electro-retinogramm in newborn kittens -
Acta. Physiol. Scand. 1956 . 35/34 . 272 -279

AGEMP
POLYCOPIE
8, rue Dante
PARIS-Ve
Téléphone : ODÉon 58-90